Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada

Science | Sciences

CSAS | **SCCS**

Canadian Science Advisory Secretariat | **Secrétariat canadien de consultation scientifique**

Research Document 2007/008 | **Document de recherche 2007/008**

Not to be cited without permission of the authors * | Ne pas citer sans autorisation des auteurs *

Results from the August 2006 Sentinel mobile survey of the southern Gulf of St. Lawrence

Résultats du relevé par pêche sentinelle au chalut de fond d'août 2006 dans le sud du golfe du Saint-Laurent

G.A. Poirier and/et L. Currie

Fisheries and Oceans Canada
Gulf Fisheries Centre
P.O. Box 5030
Moncton, N.B. E1C 9B6

Pêches et Océans Canada
Centre des pêches du Golfe
C.P. 5030
Moncton (N.-B.) E1C 9B6

* This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

This document is available on the Internet at: Ce document est disponible sur Internet à
http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1499-3848
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2007
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2007

Canada

ABSTRACT

In 2003 the mobile gear component of the industry-based Sentinel survey in the southern Gulf of St. Lawrence (NAFO Area 4T) was conducted, for the first time, as a stratified random survey. Four otter trawl vessels participated in the survey during August. In 2004 and again in 2006, one of the original vessels was replaced. Differences were found in the efficiency of the vessels for catching cod, white hake, American plaice, winter flounder, and herring. Differences were found in some comparisons of catchability by size of fish, but these differences have not been consistent, either over time, or among vessels. Precision of vessel comparisons should increase with the integration of these results with results of future surveys. The abundance indices for cod, American plaice, winter flounder and yellowtail flounder decreased significantly from 2003 to 2006.

RÉSUMÉ

En 2003, la partie du relevé par pêche sentinelle de l'industrie réalisée à l'aide d'engins mobiles dans le sud du golfe du Saint-Laurent (division 4T de l'OPANO) s'est faite pour la première fois par échantillonnage aléatoire stratifié. Ce relevé a été réalisé en août, et quatre chaluts à panneaux y ont participé. Un des bateaux initiaux a été remplacé en 2004 et un autre en 2006. Des différences sont constatées entre les bateaux sur le plan de l'efficacité de capture de la morue, de la merluche blanche, de la plie canadienne, de la plie rouge et du hareng. Des différences sont constatées dans certaines comparaisons de la capturabilité selon la longueur, mais ces différences n'étaient pas constantes, ni dans le temps, ni entre les bateaux. L'intégration de ces résultats à ceux de relevés futurs devrait accroître la précision des comparaisons entre bateaux. Les indices d'abondance de la morue, de la plie canadienne, de la plie rouge et de la limande à queue jaune ont considérablement diminué de 2003 à 2006.

INTRODUCTION

Sentinel surveys have been conducted in the southern Gulf of St. Lawrence since 1994. The main objective of the Sentinel programme surveys has been to collect data on cod and white hake abundance to construct indices of stock trends (e.g. whether stocks are increasing or decreasing). Since 2003, the mobile portion of the surveys has been conducted as a stratified random survey covering the entire 4T area in August. Four commercial otter trawlers fish in overlapping areas to complete the survey. Several groundfish species and herring are now included in the survey. All fish and invertebrate species are weighed; and individual fish are counted.

This report provides results of the 2006 industry-based stratified random survey, which was conducted between August 2 and August 19. Catches and length frequencies by species, distribution of commercial fish species of interest and vessel comparisons are given. In addition, comparisons are made with the results from the previous three years. Several years of similar surveys are required before reliable abundance indices can be derived.

METHODS

The characteristics of the otter-trawlers which have taken part in the stratified random survey are listed in Table 1. Since 2003, there have been two vessel changes, one in 2004 and one in 2006. The 300 Star Balloon otter trawl (Figure 1) was used in all 4 years.

The DFO annual autumn research vessel (RV) survey stratification scheme was used (Figure 2). In total, 230 stations were randomly selected throughout the 4T area and apportioned among the four vessels. Each vessel fished throughout a wide area

INTRODUCTION

Les relevés par pêche sentinelle sont pratiqués dans le sud du golfe du Saint-Laurent depuis 1994. Le principal objectif de ces relevés est de recueillir des données sur l'abondance de la morue et de la merluche blanche afin d'établir des indices pour déterminer si l'effectif des stocks augmente ou diminue. Depuis 2003, la partie du relevé réalisée à l'aide d'engins mobiles consiste en un échantillonnage aléatoire stratifié couvrant toute la division 4T et effectué en août par quatre chalutiers à panneaux commerciaux qui réalisent des traits dans des zones qui se chevauchent. Le relevé porte maintenant sur plusieurs espèces de poissons de fond et le hareng. Tous les poissons et invertébrés capturés sont pesés, et les poissons dénombrés.

Ce rapport présente les résultats du relevé aléatoire stratifié mené par l'industrie entre les 2 et 19 août 2006. Les données recueillies sur les prises et les fréquences des longueurs par espèce, la répartition des espèces d'intérêt commercial, des comparaisons entre bateaux et des comparaisons entre les résultats des relevés des trois années antérieures sont présentées ici. Il faudra effectuer des relevés semblables pendant plusieurs années avant de pouvoir établir des indices d'abondance fiables.

MÉTHODES

Les caractéristiques des chalutiers qui ont participé au relevé aléatoire stratifié sont énumérées au tableau 1. Deux changements de bateaux ont eu lieu depuis 2003, un en 2004 et un en 2006. Un chalut à panneaux 300 Star Balloon (figure 1) a été utilisé pendant les quatre années.

Le plan de stratification du relevé d'automne annuel par navire de recherche (NR) du MPO a été utilisé (figure 2). En tout, 230 stations ont été choisies au hasard dans l'ensemble de 4T, puis réparties entre les bateaux. Chaque

of the southern Gulf including the areas adjacent to the province of their home-port. Fishing locations were allocated with as much overlap as possible in fishing area by vessel, to maximise the amount of data on which to make comparisons. In 2004, vessels were assigned stations in the same strata they fished in 2003, but this led to confounding of vessel and stratum effects for white hake and witch flounder comparisons. In 2005, in an attempt to correct this problem, some vessels were assigned fishing locations in strata they had not previously fished, and in 2006, all vessels were assigned stations in strata where hake and witch were expected to be encountered.

bateau a couvert une grande portion du sud du golfe, y compris les zones adjacentes à la province de son port d'attache. Les lieux de pêche ont été répartis de manière à ce que le plus grand nombre de strates possible soient pêchées par au moins deux bateaux afin de maximiser la quantité de données utiles aux fins de comparaison. En 2004, les bateaux ont pêché des stations dans les mêmes strates qu'en 2003, mais cela a mené à la confusion de l'effet des bateaux à l'effet des strates dans la comparaison des prises de merluche blanche et de plie grise. Afin de rectifier ce problème, des bateaux ont pêché en 2005 de stations dans des strates où ils n'avaient jamais pêché auparavant; et en 2006 tous les bateaux ont complété des traits dans les states où se trouve la merluche blanche et la plie grise.

A 30-minute tow (with minimum acceptable tow duration of 20 minutes) at a speed of 2.5 knots was conducted at each fishing location.

À chaque lieu de pêche, les pêcheurs devaient faire un trait de 30 minutes (la durée minimale acceptable était de 20 minutes) à la vitesse de 2,5 nœuds.

The sampling protocols were similar to those of previous sentinel mobile surveys. Two fisheries observers were present on board each vessel to collect the information. At each station, information on the fishing location, speed and duration of tow, net damage, and other observations were noted. The complete catch of the tow was recorded; all fish and invertebrate species were sorted and weighed, and all fish were counted. Length frequency measurements (maximum of 250 fish per species) were taken for cod, white hake, American plaice, Atlantic halibut, witch flounder, winter flounder, and yellowtail flounder. Otoliths were collected for cod, white hake, and Atlantic halibut (1 per cm). All data were recorded on standard observer program data sheets.

Les protocoles d'échantillonnage étaient semblables à ceux des relevés par pêche sentinelle aux engins mobiles des années précédentes. Deux observateurs étaient présents à bord de chaque bateau pour consigner, à chaque station, des données sur le lieu de pêche, la durée du trait et la vitesse du bateau, ainsi que tout dommage au filet et toute autre observation. Ils ont noté la composition des prises de chaque trait, consigné les quantités et le poids total de toutes les espèces de poissons et d'invertébrés, et dénombré tous les poissons. Les observateurs ont également fait des mesures afin de déterminer la fréquence des longueurs (maximum de 250 poissons par espèce) pour la morue, la merluche blanche, la plie canadienne, le flétan de l'Atlantique, la plie grise, la plie rouge et la limande à queue jaune. Ils ont en outre prélevé des otolithes de morue, de merluche blanche et de flétan de l'Atlantique (un par cm). Toutes les données ont été inscrites sur des feuilles de données types du programme des observateurs.

Water temperature was monitored during each fishing set using a temperature probe attached to the headline of the trawl. Fishing was limited to daylight hours between 6:00 and 20:30 (sunrise and sunset, Atlantic Standard Time) to minimise the introduction of day/night fishing effects for various species.

La température de l'eau a été mesurée lors de chaque trait au moyen de sondes fixées à la ralingue supérieure des chaluts. Tous les traits ont été effectués le jour, entre 6 h et 20 h 30 (lever et coucher du soleil, heure normale de l'Atlantique), pour minimiser les effets de la pêche de jour et de nuit pour diverses espèces.

ANALYSIS

To analyse the survey results, species catches were adjusted to a standard tow of 1.25 nautical miles (the expected distance for a 30 minute tow at 2.5 knots). Determination of tow distance was made from the difference in start and end coordinates (latitudes and longitudes). For three of the vessels, tow distances calculated for the 2006 survey were consistent with a tow distance calculated as the tow speed multiplied by the tow duration (Table 2, Figure 3). However, tow distances calculated from the start and end coordinates were longer than indicated by tow speed and duration for the new vessel.

ANALYSE

Afin d'analyser les résultats du relevé, les données sur les prises par espèce ont été ajustées en regard d'un trait normalisé de 1,25 mille marin (la distance prévue pour un trait de 30 minutes à 2,5 nœuds). La distance entre les coordonnées (latitude et longitude) au début et à la fin des traits a été utilisée pour effectuer cet ajustement. Pour trois des bateaux, les longueurs de trait calculées en 2006 correspondaient à celles obtenues de la multiplication de la vitesse des bateaux par la durée des traits (tableau 2, figure 3). Pour le nouveau bateau, toutefois, les longueurs de trait calculées selon les coordonnées au début et à la fin des traits étaient plus longues que celles obtenues en multipliant sa vitesse par la durée des traits.

Vessel differences were tested using Poisson regressions (SAS Proc GENMOD) on the number and weight of fish per tow, with stratum and vessel as explanatory variables. The model was of the form:

La signification des différences entre bateaux a été établie à l'aide de régressions de Poisson (procédure GENMOD du logiciel SAS) d'après les données sur le nombre et le poids des prises par trait, les variables explicatives étant les strates et les bateaux. Le modèle suit l'équation suivante :

$$E(Y_{ijk}) = \mu_{ijk} = exp\,(\beta_0 + \beta_{1i} + \beta_{2j})$$

$$Var\,(Y_{ijk}) = \Phi\,\mu_{ijk}$$

Where Y_{ijk} = catch of tow k in stratum i by vessel j

B_0 = intercept

β_1 = stratum effect

où Y_{ijk} = prises pour le trait k dans la strate i par le bateau j.

B_0 = point d'intersection

β_1 = effets des strates

β_2 = vessel effect

Φ is a parameter for extra Poisson variation

Previous studies indicate that standard significance tests for Poisson regression may be too liberal when applied to catch rate data (Casey and Myers 1998, Benoît and Swain 2003). Thus, randomisation tests were run to verify significance of results. In each iteration of a randomisation trial, catches were assigned randomly to one of the vessels fishing in the stratum in which that catch was made. A thousand iterations were made to analyse catches of cod, white hake, Atlantic halibut, American plaice, witch flounder, yellowtail flounder, winter flounder, and herring for vessel effects.

Similar analyses were conducted using data from all four surveys (2003-2006). In this case, a variable for year effect was added to the model. Where significant vessel effects were found, further regressions were run to determine which vessels could be considered equally efficient. Catches from these vessels were combined in the calculation of vessel catch conversion factors.

Reports of previous surveys included tests of length dependence in vessel effects using catches by pairs of vessels (Poirier and Currie 2006). Although there were indications of differences in catchability of several species by length, there were inconsistencies over time and among vessels. And because no method of correcting for these differences had been found, length frequencies from the various vessels were adjusted only for mean number/tow differences before being combined to create a survey length frequency.

β_2 = effets des bateaux

Φ est un paramètre tenant compte de la variation non représentée par la loi de Poisson.

Des études antérieures ont indiqué que des tests de signification normaux pour les régressions de Poisson peuvent être trop généreux quand ils sont appliqués aux données des taux de pêche (Casey et Myers 1998, Benoît et Swain 2003). Ainsi, des tests de randomisation ont été effectués pour vérifier le niveau de signification des résultats. À chaque répétition d'un test de randomisation, chaque prise a été attribuée aléatoirement à un des bateaux qui a pêché dans la strate où la prise a été faite. Les données sur les prises de morue, de merluche blanche, de flétan de l'Atlantique, de plie canadienne, de plie grise, de limande à queue jaune, de plie rouge et de hareng ont été analysées pour déterminer s'il existe des effets dus aux bateaux.

Des analyses semblables ont été effectuées en utilisant toutes les données des quatre relevés (2003-2006). Dans ces analyses, une variable a été ajoutée au modèle pour tenir compte des effets du temps. Dans les instances où les effets des bateaux étaient significatifs, des régressions additionnelles ont été effectuées afin de déterminer lesquels des bateaux étaient également efficaces. Les prises de ces bateaux ont été combinées pour calculer des facteurs de conversion des navires.

Les rapports des relevés précédents présentaient des tests de dépendance des longueurs aux effets des bateaux en utilisant les prises par paires de bateaux (Poirier et Currie 2006). Bien que des différences entre les bateaux aient pu être pressenties sur le plan de la capturabilité de plusieurs espèces selon la longueur, des incohérences ont été observées dans le temps et entre les bateaux. En l'absence d'une méthode d'ajustement permettant de tenir compte de ces différences, les distributions de fréquences des longueurs obtenues des différents bateaux n'ont été

No tests for length-dependent vessel effects were made following the 2006 survey. The size distributions were examined visually for differences between pairs of vessels. A single length frequency was constructed for each vessel for all of the catches in the strata fished by both vessels. For example, in 2006, the strata in which both *Riding It Out* (Commercial Fishing Vessel Number (CFVN) 5688) and *Viking II* (CFVN 17790) fished were 417-420, 422 423, 429, 431, and 435-439 so catches from these 13 strata were combined into 1 length frequency for the *Riding It Out* and 1 length frequency for the *Viking II*. Annual length frequencies were constructed from individual vessel length frequencies, adjusted only for mean number/tow differences.

Aucun test de dépendance de la longueur aux effets des bateaux n'a été effectué après le relevé de 2006. Pour comparer visuellement l'efficacité des bateaux (selon la longueur du poisson), des distributions de fréquences des longueurs ont été établies pour chaque bateau, et ce, pour chaque strate où un autre bateau a aussi pêché. Par exemple, en 2006, les strates dans lesquelles le *Riding It Out* (n° de bateau de pêche commercial (NBPC) 5688) et le *Viking II* (NBPC 17790) ont tous deux pêché étaient 417 à 420, 422, 423, 429, 431 et 435 à 439. Les prises dans ces 13 strates ont donc été combinées pour obtenir une distribution de fréquences des longueurs pour chacun de ces bateaux. Les distributions de fréquences des longueurs obtenues des différents bateaux n'ont été ajustées que pour les différences concernant le nombre moyenne de prises par trait avant d'être combinées pour établir la distribution de fréquences des longueurs pour l'ensemble du relevé.

RESULTS

The 2006 survey consisted of 226 valid sets. Sets were deemed to be invalid if there was extensive gear damage, crab traps caught anywhere in the net, or if the set duration was less than 20 minutes. One set was invalid because it was made too far from the designated location.

Each vessel fished in more strata in 2006 than it had in earlier surveys. In consequence, there were more strata and sets in the areas of overlap between vessels. The number of strata and sets in these overlapping areas are given by the following table. For example: the *Riding It Out* fished 30 stations in the 13 strata overlapping with those in which the *Viking II* completed 36 sets.

RÉSULTATS

Le relevé de 2006 a porté sur 226 traits valides. Un trait était jugé invalide lorsque l'engin de pêche était gravement endommagé, que des casiers à crabe étaient pris dans le filet ou que la durée du trait était inférieure à 20 minutes. Un trait a été jugé invalide parce que effectué trop loin de l'endroit désigné.

Chaque bateau a pêché dans un plus grand nombre de strates en 2006 que lors des relevés précédents. Par conséquent, le nombre de strates et de traits dans les endroits où plus d'un bateau a pêché est plus grand. Le nombre de strates et de traits à ces endroits est donné au tableau suivant. Par exemple, le *Riding It Out* a pêché à 30 stations dans les 13 strates où le *Viking II* a lui-même effectué 36 traits.

	Riding It Out	*Cap Adèle*	*Viking II*	*Miss Lamèque*
Riding It Out	20 strata / strates	14 strata / strates	13 strata / strates	16 strata / strates
	51 stations	37 stations	30 stations	38 stations
Cap Adèle	14 strata / strates	19 strata / strates	14 strata / strates	15 strata / strates
	41 stations	51 stations	34 stations	39 stations
Viking II	13 strata / strates	14 strata / strates	20 strata / strates	20 strata / strates
	36 stations	42 stations	63 stations	63 stations
Miss Lamèque	16 strata / strates	15 strata / strates	20 strata / strates	23 strata / strates
	38 stations	38 stations	53 stations	61 stations

Total catches in number and weight for all species are given in Appendix I. Mean numbers and weights, by stratum, for cod, white hake, Atlantic halibut, American plaice, winter flounder, witch flounder, yellowtail flounder, and herring are shown in Appendix II. Figure 2 shows the NAFO 4T area strata boundaries and place names used in the text.

L'annexe I donne le total des prises, en nombre et en poids, de toutes les espèces, et l'annexe II, le nombre moyen et le poids moyens, selon la strate, des prises de morue, de merluche blanche, de flétan de l'Atlantique, de plie canadienne, de plie rouge, de plie grise, de limande à queue jaune, et de hareng. La figure 2 indique les limites des strates de la division 4T de l'OPANO ainsi que les noms de lieux utilisés dans le texte.

For each species (cod, white hake, Atlantic halibut, American plaice, witch flounder, yellowtail flounder, winter flounder and herring), restriction of data to catches collected from strata in which that species was caught at least once resulted in converged Poisson regressions. The vessel effect for the 2006 catches of all tested species except Atlantic halibut and winter flounder (in both weight/tow and number/tow) was significant at the 1% level. (Table 3). Randomisation tests, however, showed significant vessel effects for only cod and plaice (both weight/tow and number/tow).

Pour chaque espèce (morue, merluche blanche, flétan de l'Atlantique, plie canadienne, plie grise, limande à queue jaune, plie rouge et hareng), le fait de limiter les données aux prises récoltées dans les strates dans lesquelles l'espèce avait été capturée au moins une fois a donné lieu à des régressions de Poisson convergentes. Les effets des bateaux pour les prises de 2006 pour toutes les espèces testées, sauf le flétan et la plie rouge (tant sur le plan du poids par trait que sur celui des prises par trait) était significatif au niveau de 1 % (tableau 3). Toutefois, des tests de randomisation ont révélé d'importants effets des bateaux uniquement pour la morue et la plie canadienne (tant sur le plan du poids par trait que sur celui des prises par trait).

Inclusion of data for all four surveys resulted in significant ($P<.01$) vessel effects for catches of cod, white hake, and American plaice, with effects of lesser significance ($P<.05$) for winter flounder

La fusion des données des quatre relevés a révélé des effets des bateaux significatifs ($P < 0,01$) pour les prises de morue, de merluche blanche et de plie canadienne, et des effets de moindre importance

numbers/tow and Atlantic halibut and herring weight/tow (Table 4).

Cod

As in previous surveys, cod were encountered in most areas in NAFO Area 4T, with the largest catches occurring in the Shediac Valley area, western Bradelle Bank, off northern Cape Breton and east of the Magdalen Islands (Figure 4). Fewer cod were caught in sets north of Prince Edward Island (P.E.I.) compared to earlier surveys. As in 2005, there was a significant number of sets with no cod catch.

The vessel effect was significant for cod catches (Tables 3 and 4). Further analysis showed that the *Cap Adèle* was similar to the *Manon Yvon* while the remaining 4 vessels were similar to each other. The efficiency of the *Cap Adèle* and the *Manon Yvon* was estimated to be 2.2 times that of the other vessels for both weight/tow and number/tow.

The mean number/tow of cod in the survey, adjusted for vessel differences, has decreased from 58 in 2003 to 25 in 2006 while the adjusted mean weight/tow decreased from 38 kg to 17 kg (Figure 5). These decreases are statistically significant ($P<0.01$).

Pairwise comparisons of the 2006 length frequencies of cod showed no differences in the size range of cod caught, but some differences in frequencies at length (Figure 6). Both the *Viking II* and the *Miss Lamèque* appear to have caught proportionately fewer small fish and more large fish than the *Cap Adèle* in corresponding strata, while the *Miss Lamèque* appears to have caught fewer small fish and more large fish than the *Viking II*.

($P < 0,05$) dans le cas de nombre de plie rouge par trait et du poids de flétan de l'Atlantique et de hareng par trait (tableau 4).

Morue

Comme lors des relevés précédents, de la morue a été capturée dans la plupart des secteurs de la division 4T de l'OPANO; les plus fortes prises ont été réalisées dans la région de la vallée de Shediac, dans la partie ouest du banc de Bradelle, au nord de l'île du Cap-Breton et à l'est des Îles-de-la-Madeleine (figure 4). En comparaison aux relevés précédents, moins de morue a été récoltée au nord de l'Île-du-Prince-Édouard (Î.-P.-É.). Comme dans le relevé en 2005, il y avait un nombre considérable de traits avec aucune capture de morue.

L'effet des bateaux sur les prises de morue était significatif (tableaux 3 et 4). Une analyse plus détaillée a révélé que le *Cap Adèle* avait un effet comparable à celui du *Manon Yvon* et que les quatre autres bateaux ont un effet semblable. L'efficacité relative du *Cap Adèle* et du *Manon Yvon* est de 2,2 pour le poids et le nombre par trait.

Le nombre moyen de poissons par trait lors du relevé, ajusté pour tenir compte des différences entre les bateaux, a reculé pour passer de 58 en 2003 à 25 en 2006, alors que le poids moyen ajusté par trait a régressé de 38 kg à 17 kg (figure 5). Statistiquement, ces diminutions sont significatives ($P < 0,01$).

Les comparaisons, par paires de bateaux, des fréquences des longueurs de la morue en 2006 n'ont révélé aucune différence entre les fourchettes de longueurs, mais de légères différences entre les prises selon la longueur ont été relevées (figure 6). Le *Viking II* et le *Miss Lamèque* semblent avoir pris proportionnellement moins de petites morues et plus de grosses morues que le *Cap Adèle* dans les mêmes strates, alors que le *Miss Lamèque* semble avoir capturé moins de petites morues et davantage de grosses morues

que le *Viking II*.

Length frequencies from all catches in the surveys are shown in Figure 7. Some tracking of modes from one year to the next is possible. In 2006, there were almost no cod less than 20 cm, but there was a mode at 25 cm. The proportion of all cod caught in the survey that were at least 43 cm long (the regulated minimum size) was 37% in 2006, a return to the 2003 value from the 2004 and 2005 value of about 25%.

Les distributions de fréquences des longueurs de toutes les morues capturées sont données à la figure 7. Les modes peuvent être quelque peu suivis d'une année à l'autre. En 2006, il n'y avait pratiquement aucune morue de moins de 20 cm, et le mode se situait à 25 cm. En 2006, 37 % des morues capturées mesuraient au moins 43 cm (taille réglementaire minimale); cette proportion est la même qu'en 2003 et avait baissé à environ 25 % en 2004 et 2005.

White Hake

In 2006, as in 2005, almost no white hake were caught outside of the deep-water strata along the Laurentian Channel (strata 415, 425, 437, 439) (Figure 8). But some hake were caught in St. Georges Bay. In earlier surveys, there were some hake catches in St. Georges Bay, off the coast of Cape Breton, and east of P.E.I.

Merluche blanche

En 2006, comme en 2005, on n'a capturé pratiquement aucune merluche blanche à l'extérieur des strates profondes le long du chenal Laurentien (strates 415, 425, 437 et 439) (figure 8). Un certain nombre de merluches ont toutefois été capturées dans la baie St. Georges. Lors des relevés précédents, de plus faibles prises ont été récoltées dans la baie St. Georges, au large du Cap-Breton et à l'est de l'Î.-P.-É.

In previous surveys, stratum and vessel effects for hake catches were confounded. Increased coverage in the deep water strata and off Cape Breton in 2006 increased the number of vessel comparisons of efficiency in catching hake. The vessel effect was not significant for the 2006 hake catches (Table 3), but was significant for the combined hake catches of the 4 surveys (Table 4). Further analysis showed that catches by the *Riding it Out*, the *Cap Adèle*, and the *Miss Lamèque* were similar to each other in terms of both weight/tow and numbers/tow. The *L'Alberto,* which participated in the survey in only the first year, was similar to both the *Viking II* and the *Manon Yvon* in terms of weight/tow, but not in terms of number/tow. Catches of the *Viking II* were dissimilar to those of the *Manon Yvon*. To adjust for these differences, the number/tow of the *L'Alberto,* the *Manon Yvon,* and the *Viking II* were divided by 16.43, 6.25, and 2.54, respectively, and the weight/tow of these 3 vessels was divided by 3.36, 5.00, and 2.55

Lors des relevés précédents, les effets des strates et des bateaux sur les prises de merluche se confondaient. Un échantillonnage accru dans les strates profondes et au large du Cap-Breton en 2006 ont accru le nombre de comparaisons entre les bateaux sur le plan de l'efficacité de capture de la merluche. L'effet des bateaux sur les prises de merluche blanche (tableau 3) n'était pas significatif en 2006, mais il l'était sur les prises combinées de merluche blanche des quatre relevés (tableau 4). Une analyse plus poussée a montré que les prises du *Riding it Out*, du *Cap Adèle* et du *Miss Lamèque* étaient comparables tant sur le plan du poids par trait que sur celui de nombre de poissons par trait. *L'Alberto,* qui n'a participé au relevé que la première année, se comparait aussi bien au *Viking II* qu'au *Manon Yvon* sur le plan du poids par trait, mais non sur celui de nombre de poissons par trait. Les prises du *Viking II* différaient de celles du *Manon Yvon*. Pour tenir compte de ces différences, les nombres par trait de *L'Alberto,* du *Manon*

respectively. These results should be used cautiously; the inconsistencies in vessel effects may be indicative of continued confounding in the vessel and stratum effects.

Yvon et du *Viking II* ont été divisées par 16,43, 6,25 et 2,54 respectivement, et les poids par trait de ces trois bateaux, par 3,36, 5,00 et 2,55 respectivement. Ces résultats doivent être utilisés avec prudence, car les incohérences dans les effets des bateaux peuvent être dues à la confusion des effets des bateaux et les effets des strates.

The unadjusted mean number/tow (mean weight/tow) of hake in the surveys increased from 2.4 (1.1 kg) in 2004 to 2.9 (1.5 kg) in 2005 and then decreased to 2.3 (1.0 kg) in 2006. Although the mean number of hake per tow, adjusted for vessel differences, increased from 0.65 in 2004 to 1.4 in 2006, the mean weight per tow increased only from 0.54 kg to 0.57 kg (Figure 9). There has been no significant change in the mean number/tow or mean weight/tow of hake since 2003.

La moyenne non ajustée de nombre de poissons par trait (et du poids moyen par trait) de la merluche dans les relevés a augmenté pour passer de 2,4 (1,1 kg) en 2004 à 2,9 (1,5 kg) en 2005, puis a diminué à 2,3 (1,0 kg) en 2006. Bien que la nombre moyenne de prises par trait, ajustée pour tenir compte des différences entre les bateaux, ait bondi de 0,65 en 2004 à 1,4 en 2006, le poids moyen par trait n'a fait que passer de 0,54 kg à 0,57 kg (figure 9). Le nombre moyen par trait et le poids moyen par trait, en ce qui concerne la merluche, n'ont pas beaucoup changé depuis 2003.

Length frequencies of white hake are rather irregular, reflecting the relatively small numbers caught in the survey (Figure 10). However, there do appear to be some differences among the vessels. Pairwise comparisons of the catches in 2006 indicate that the proportion of fish less than 30 cm in the length frequencies of the *Riding it Out* is less than that of the other 3 vessels. The proportion of hake larger than 50 cm was smallest in the catches of the *Miss Lamèque*.

Les fréquences des longueurs de la merluche blanche sont plutôt irrégulières, ce qui reflète la quantité relativement faible des prises lors du relevé (figure 10). Toutefois, il semble y avoir certaines différences entre les bateaux. Les comparaisons par paire de bateaux des prises en 2006 indiquent que la proportion des poissons de moins de 30 cm capturés par le *Riding it Out* est inférieure à celle des trois autres bateaux. La proportion de merluche de taille supérieure à 50 cm était la plus petite dans les prises du *Miss Lamèque*.

White hake length frequencies from all catches are shown in Figure 11. The unadjusted (adjusted) percentage of hake greater than the regulated minimum size (45 cm) has decreased from 41% (31%) in 2004 to 22% (19%) in 2005 and then to 12% (11%) in 2006.

La figure 11 représente la distribution de fréquences des longueurs de la merluche blanche dans toutes les prises. La proportion (non ajustée) de merluche de taille supérieure à la taille minimale réglementaire (45 cm) est passé de 41 % (31 %) en 2004 à 22 % (19 %) en 2005, puis à 12 % (11 %) en 2006.

American Plaice

American plaice were widely distributed in 4T, with the largest catches occurring in

Plie canadienne

La plie canadienne a été observée un peu partout dans 4T, les plus fortes prises

the Cape Breton Trough, between P.E.I. and the Magdalen Islands and between P.E.I. and Cape Breton, and north of P.E. I. (Figure 12). In 2006, as in 2005, there was proportionately less plaice caught in the Shediac Valley and the Bradelle Bank area than in the first 2 surveys.

ayant été enregistrées dans la dépression du cap Breton, entre l'Î.-P.-É. et les Îles-de-la-Madeleine et entre l'Î.-P.-É. et l'île du Cap-Breton et au nord de l'Î.-P.-É. (figure 12). En 2006 comme en 2005, proportionnellement moins de plie a été capturée dans la région de la vallée de Shediac et sur le banc de Bradelle que lors des deux premiers relevés.

The vessel effect was significant for plaice catches (Tables 3 and 4). The efficiencies of the *Manon Yvon,* the *L'Alberto* , and the *Miss Lamèque* were the same and catches of the other vessels were adjusted in the following way: number/tow of the *Riding it Out*, the *Cap Adèle*, and the *Manon Yvon* was divided by 0.6, 1.7 and 1.2 respectively, while the weight/tow of these vessels was divided by 0.9, 1.7 and 1.5 respectively.

L'effet des bateaux sur les prises de plie était significatif (tableaux 3 et 4). Le *Manon Yvon, L'Alberto* et le *Miss Lamèque* avaient des effets semblables, et l'on a ajusté les prises des autres bateaux de la façon suivante : les nombres par trait du *Riding It Out*, du *Cap Adèle* et du *Manon Yvon* ont été divisées par 0,6, 1,7 et 1,2, respectivement, et les poids par trait de ces bateaux ont été divisés par 0,9, 1,7 et 1,5, respectivement.

Although the abundance of plaice in the surveys did not change much from 2005 to 2006 (Figure 13), the decrease in both number/tow and weight/tow (adjusted for vessel differences) from 2004 to 2006 was statistically significant ($P<0.01$). The mean number/tow of plaice decreased from 69 in 2004 to 37 in 2006, and the mean weight/tow decreased from 11 kg in 2004 to 6 kg in 2006.

Bien que l'abondance de la plie dans les relevés n'ait pas beaucoup varié entre 2005 et 2006 (figure 13), la diminution des prises par trait et du poids par trait (ajustés pour tenir compte des différences entre les bateaux) entre 2004 et 2006 était statistiquement significative ($P < 0,01$). Le nombre moyen par trait est passée de 69 en 2004 à 37 en 2006, et le poids moyen par trait, de 11 kg en 2004 à 6 kg en 2006.

Pairwise comparisons of the length frequencies of plaice showed that in 2006 both the *Riding It Out* and the *Miss Lamèque* caught a smaller proportion of small (<25cm) plaice than the *Cap Adèle* and the *Viking II* (Figure 14).

Les comparaisons par paires de bateaux des distributions de fréquences des longueurs révèlent qu'en 2006, le *Riding It Out* et le *Miss Lamèque* ont capturé moins de petites plies (< 25 cm) que le *Cap Adèle* et le *Viking II* (figure 14).

In 2006, the proportion of plaice larger than the regulated minimum size of 30 cm caught in the survey was unchanged from the value in 2005 at approximately 30% (Figure 15).

La proportion de plies de plus de 30 cm (taille réglementaire minimale) capturées lors du relevé de 2006 est la même qu'en 2005 et se situe à près de 30 % (figure 15).

Witch Flounder

Plie grise

Witch flounder were mainly distributed in the deep-water strata along the Laurentian Channel, with the largest catches being taken north of the Magdalen Islands and Cape Breton and in the Cape Breton Trough (Figure 16). This was similar to the

La plie grise a été capturée principalement dans les strates profondes le long du chenal Laurentien, et les plus fortes prises ont été enregistrées au nord des Îles-de-la-Madeleine et du Cap-Breton, ainsi que dans la dépression du cap Breton

distribution found in previous surveys.

The vessel effect was not significant for witch catches (Tables 3 and 4). Witch flounder spatial distribution in the southern Gulf of St. Lawrence is relatively restricted, and, in previous surveys, there was confounding of the vessel and stratum effect (Poirier and Currie 2006). The increased survey coverage in 2006 in the deepwater strata and off Cape Breton increased the number of comparable sets among vessels.

The mean number/tow of witch in 2006 was 3, a small increase from the 2005 value of 2.3 (Figure 17). The mean weight/tow was 0.6 kg in 2005 and 0.8 kg in 2006.

The length frequencies of catches (Figure 18) in 2006 indicate that both the *Cap Adèle* and the *Miss Lamèque* caught proportionately more small (<32) witch than both the *Riding it Out* and the *Viking II*.

The length frequency of all catches shows a large (>78%) proportion of witch of at least 30 cm (the regulated legal minimum size) in each year of the survey (Figure 19).

Winter Flounder

Similar to previous surveys, winter flounder catches occurred in the shallow coastal strata in 4T: off northern N.B. (stratum 420), around P.E.I., the Magdalen Islands and in St. Georges Bay (Figure 20).

The vessel effect was not significant in 2006 (Table 3), but was significant, for the entire series, at the 5% and 7.5% levels for number/tow and weight/tow, respectively (Table 4). Because of this marginal significance, further analyses were conducted to determine conversion factors for the vessels' catches, and results both unadjusted and adjusted are reported

(figure 16). Cette répartition est la même que dans les relevés précédents.

L'effet des bateaux sur les prises de plie grise n'était pas significatif (tableaux 3 et 4). L'aire de répartition de l'espèce dans le sud du golfe du Saint-Laurent est relativement limitée, et, dans les relevés précédents, les effets des bateaux et les effets des strates se confondaient (Poirier et Currie 2006). L'échantillonnage accru dans les strates profondes et au large du Cap-Breton en 2006 a augmenté le nombre de traits comparables entre les bateaux.

Le nombre moyen de plie grise par trait en 2006 était de 3, soit légèrement plus qu'en 2005, où elle était de 2,3 (figure 17). Le poids moyen par trait, qui était de 0,6 kg en 2005, est passé à 0,8 kg en 2006.

Les distributions de fréquences des longueurs des prises en 2006 (figure 18) indique que le *Cap Adèle* et le *Miss Lamèque* ont pris proportionnellement plus de petites plies (< 32 cm) que le *Riding It Out* et le *Viking II*.

Les distributions de fréquences des longueurs de toutes les prises révèle qu'une grande proportion (> 78 %) des plies mesurent au moins 30 cm (taille réglementaire minimale), et ce, année après année (figure 19).

Plie rouge

Comme lors des relevés précédents, des plies rouges ont été capturées dans les strates côtières peu profondes de 4T : au nord du Nouveau-Brunswick (strate 420), autour de l'Î.-P.-É. et des Îles-de-la-Madeleine et dans la baie St. Georges (figure 20).

L'effet des bateaux sur les prises n'était pas significatif en 2006 (tableau 3), mais il l'est pour l'ensemble de la série, aux niveaux de 5 % et 7,5 %, pour les prises par trait et le poids par trait respectivement (tableau 4). Vu cette signification marginale, des analyses plus détaillées ont été menées afin de déterminer les facteurs de conversion des prises des bateaux, et

here. It was found that the *Riding It Out* was similar to the *L'Alberto*, the *Cap Adèle* was similar to the *Manon Yvon*, and the *Viking II* was similar to the *Miss Lamèque* for both weight/tow and number/tow. The relative efficiency of the *Cap Adèle* and the *Manon Yvon* to the *Viking II and the Miss Lamèque* was estimated to be 2.3 for number/tow and 2.0 for weight/tow. The relative efficiency of the *Riding It Out* and the *L'Alberto* to the *Viking II* and the *Miss Lamèque* was estimated to be 0.5 for number/tow and 0.6 for weight/tow.

tant les valeurs avant ajustement que les valeurs après ajustement sont présentées. Le *Riding It Out* avait des effets sur les prises comparables à ceux de *L'Alberto*, le *Cap Adèle, des effets* comparables à ceux du *Manon Yvon et* le *Viking II*, à ceux du *Miss Lamèque*, tant sur le plan du poids par trait que du nombre par trait. L'efficacité relative du *Cap Adèle* et du *Manon Yvon* par rapport à celle du *Viking II* et du *Miss Lamèque* était de 2,3 pour ce qui est du nombre par trait et de 2,0 pour ce qui est du poids par trait. L'efficacité relative du *Riding It Out* et de *L'Alberto* par rapport à celle du *Viking II* et du *Miss Lamèque* était de 0,5 pour ce qui est de nombre par trait et de 0,6 pour ce qui est du poids par trait.

Adjusting for vessel differences results in the mean number/tow of winter flounder decreasing from 14 in 2003 to 3 in 2006, while the mean weight/tow decreased from 8.2 kg to 0.7 kg (Figure 21). The same trend is evident in the unadjusted values: the mean number/tow decreased from 10 in 2003 to 3 in 2006 while the mean weight/tow decreased from 3.4 kg to 0.7 kg. These are significant differences ($P<0.01$).

L'ajustement pour tenir compte des différences entre les bateaux a pour effet de faire diminuer le nombre moyen de plie rouge par trait de 14 en 2003 à 3 en 2006, et le poids moyen par trait, de 8,2 kg à 0,7 kg (figure 21). La même tendance est manifeste dans les valeurs avant ajustement, le nombre moyen ayant passé de 10 en 2003 à 3 en 2006, et le poids moyen par trait, de 3,4 kg à 0,7 kg. Ces différences sont statistiquement significatives ($P < 0,01$).

Length frequencies of winter flounder 2006 catches differed somewhat between vessels (Figure 22). The proportion of small (<25 cm) fish caught by the *Cap Adèle* was larger than that of the other 3 vessels, while the *Miss Lamèque* caught a larger proportion of small winter flounder than either the *Riding it Out* or the *Viking II*, and the *Riding it Out* caught a larger proportion of small fish than the *Viking II*.

Les distributions de fréquences des longueurs des prises de plie rouge en 2006 différaient quelque peu entre les bateaux (figure 22). La proportion de petits poissons (< 25 cm) capturés par le *Cap Adèle* était supérieure à celle des trois autres bateaux, alors que le *Miss Lamèque* avait capturé une plus grande proportion de petites plies rouges que le *Riding It Out* ou le *Viking II*, et le *Riding It Out*, une plus grande proportion de petits poissons que le *Viking II*.

The proportion of winter flounder in the catches that were at least the regulated minimum size (25 cm) has not changed much from 2005 to 2006 (63% unadjusted and 62% adjusted in 2006, compared to 61% adjusted and 59% unadjusted in 2005) (Figure 23).

La proportion de plies rouges mesurant au moins la taille réglementaire (25 cm) capturées lors des relevés n'a pas beaucoup varié entre 2005 et 2006 (63 % avant ajustement ou 62 % après ajustement en 2006, comparativement à 61 % après ajustement ou 59 % avant ajustement en 2005) (figure 23).

Yellowtail Flounder

Yellowtail flounder were found in the shallow-water strata of 4T, with the greatest numbers encountered east of the Magdalen Islands (Figure 24). Compared to previous surveys, there was less yellowtail caught in the western portion of the southern Gulf and along the north and east shores of P.E.I. In 2005, yellowtail catches appeared further away from shore than in the 2 earlier years; this trend continued in 2006.

There was no difference in yellowtail catchability by vessel (Tables 3 and 4). The mean number of yellowtail per tow has decreased significantly ($P<0.01$) from 10.7 in 2003 to 5.5 in 2006; the mean weight/tow was 1.4 kg in 2003 and 0.67 kg in 2006 (Figure 25).

Pairwise comparisons of yellowtail length frequencies in the 2006 survey show the *Riding it Out* caught proportionately more small (<22 cm) yellowtail than the other three vessels and the *Miss Lamèque* recorded a smaller proportion of small fish than the Viking II (Figure 26).

Only one vessel recorded yellowtail flounder lengths in 2003. The modal length of yellowtail caught in the survey has been the same (23 cm) since 2004 (Figure 27). Also since 2004, the proportion of yellowtail of minimum legal size (25 cm) or greater has been between 40% and 43%.

Herring

The largest herring catches occurred in the shallow-water strata off P.E.I., off Cape Breton, off northeast New Brunswick, and in St. Georges Bay (Figure 28). Compared to in 2005, the catches off northeast New Brunswick were smaller.

Limande à queue jaune

De la limande à queue jaune a été trouvée dans les strates peu profondes de 4T, et les plus fortes prises ont été réalisées à l'est des Îles-de-la-Madeleine (figure 24). En comparaison avec les relevés précédents, moins de limandes à queue jaune ont été capturées dans la partie ouest du sud du golfe et le long des côtes nord et est de l'Î.-P.-É. En 2005, les prises avaient été réalisées plus loin au large que lors des deux années précédentes; cette tendance s'est maintenue en 2006.

Aucune différence n'a été observée entre les bateaux sur le plan de la capturabilité de la limande à queue jaune (tableaux 3 et 4). Le nombre moyen par trait a considérablement diminué ($P < 0,01$), passant de 10,7 en 2003 à 5,5 en 2006, et le poids moyen des prises par trait, qui était de 1,4 kg in 2003, était de 0,67 kg en 2006 (figure 25).

Les comparaisons par paire de bateaux des fréquences des longueurs des limandes à queue jaune capturées lors du relevé de 2006 ont révélé que le *Riding It Out* avait pris proportionnellement plus de petits poissons (<22 cm) que les trois autres bateaux et que le *Miss Lamèque* avait récolté une plus faible proportion de petits poissons que le *Viking II* (figure 26).

Seul un bateau a enregistré la longueur des limandes à queue jaune en 2003. La longueur modale des limandes à queue jaune capturées lors des relevés est la même (23 cm) depuis 2004 (figure 27). De plus, depuis 2004, la proportion des limandes à queue jaune mesurant au moins 25 cm (taille réglementaire minimale) se maintient entre 40 % et 43 %.

Hareng

Les plus fortes prises de hareng ont eue lieue dans les strates profondes au large de l'Î.-P.-É., de l'île du cap Breton et de la côte nord-est du Nouveau-Brunswick ainsi que dans la baie St. Georges (figure 28). Les prises au large de la côte nord-est du Nouveau-Brunswick étaient plus petites

que celles de 2005.

The vessel effect for herring catches was not significant at the 0.01 lervel in 2006 (Table 3), but the level of significance was 6% and 3% for number/tow and weight/tow respectively for the entire series (Table 4). The *L'Alberto* was estimated to be 28 times as efficient as the other vessels in terms of number/tow and 29 times as efficient in terms of weight/tow. The *L'Alberto* participated in the sentinel surveys only in 2003 and whether or not catches of the *L'Aberto* are adjusted for this difference in catchability, there is no significant change in either mean number/tow or mean weight/tow for the duration of the series (Figure 29). The adjustment does not affect values after 2003. The mean number/tow (and mean weight/tow) increased from 71 (16.8 kg) in 2005 to 92 (17.0) in 2006.

En 2006, l'effet des bateaux sur les prises de hareng n'était pas significatif au niveau de 0,01 (tableau 3), mais le niveau de signification était de 6 % et de 3 % pour le nombre par trait et le poids par trait, respectivement, pour toute la série de traits (tableau 4). *L'Alberto* était 28 fois plus efficace que les autres bateaux sur le plan du nombre par trait et 29 fois plus efficace sur le plan du poids par trait. *L'Alberto* avait participé seulement aux relevés en 2003 et, peu importe si l'on ajuste ses prises pour tenir compte de cette différence sur le plan de la capturabilité, ni le nombre moyenne par trait ni le poids moyen par trait ne changent de façon importante pour la durée de la série (figure 29). L'ajustement ne modifie pas les valeurs ultérieures à 2003. Le nombre moyenne par trait (et le poids moyen par trait) est passée de 71 (16,8 kg) en 2005 à 92 (17,0 kg) en 2006.

Length frequencies of herring were not recorded.

Les fréquences des longueurs d'hareng n'ont pas été enregistrées

Atlantic Halibut

Flétan de l'Atlantique

In 2006, the largest Atlantic halibut catches were made in the deep water strata off Cape Breton and the Gaspé (Figure 30). Lesser amounts of halibut were taken along the Laurentian Channel and between P.E. I and Cape Breton.

En 2006, les plus fortes prises de flétan de l'Atlantique ont été réalisées dans les strates profondes au large de l'île du Cap-Breton et de la Gaspésie (figure 30). De plus petits volumes ont été capturés le long du chenal Laurentien et entre l'Î.-P.-É. et le Cap-Breton.

There was no vessel effect for halibut catches in 2006 (Table 3), but there was a vessel effect in the weight/tow for the entire series (Table 4). However, removing the 2003 tow in which the 208 cm halibut was caught, reduced the level of significance of the vessel effect from 2% to 40% (i.e. the vessel effect was no longer significant). The mean number/tow of halibut decreased from 0.17 in 2005 to 0.12 in 2006 (Figure 31). The mean weight/tow increased from 0.43 kg in 2005 to 0.46 kg in 2006. Although 76% of halibut in the 2005 survey were between 37 cm and 54 cm, only 44% were in this length interval in 2006 (Figure 32).

Il n'y avait aucun effet des bateaux sur les prises de flétan en 2006 (tableau 3), bien qu'il en subsiste un sur le poids par trait pour l'ensemble de la série (tableau 4). Toutefois, le fait de retrancher le trait de 2003 dans lequel avait été capturé un flétan de 208 cm a abaissé le niveau de signification de l'effet des bateaux de 2 % à 40 % (c.-à-d. que l'effet des bateaux n'est plus significatif). Le nombre moyenne de flétan par trait a diminué de 0,17 en 2005 à 0,12 en 2006 (figure 31). Le poids moyen des prises par trait a augmenté de 0,43 kg en 2005 à 0,46 kg en 2006. Si 76 % des flétans pris en 2005 mesuraient entre 37 et 54 cm, seulement

44 % se situaient dans cette fourchette de longueur en 2006 (figure 32).

DISCUSSION

One purpose of the mobile sentinel survey is to provide distribution and abundance information for several species of interest in the southern Gulf of St. Lawrence at a time of year different from that of the annual research vessel survey. The fishing efficiency of the vessels used in the survey must be calibrated against each other before abundance indices can be calculated. Therefore, each trawler was assigned an area to fish which overlapped as much as possible with the areas fished by the other trawlers.

For some species, such as cod and American plaice, which occur throughout the southern Gulf, the overlap of fishing areas was sufficient to calibrate the vessels with some degree of confidence (i.e. from year to year and from vessel to vessel, there is some consistency in the results). But for other species, such as white hake and witch flounder, which have a more restricted spatial distribution, the relatively few, low catches overall, combined with the limited overlap in fishing areas resulted in some confounding of vessel and stratum effect. Increased sampling in 2006 in the deep water strata and off Cape Breton enabled more comparisons among the vessels currently participating in the survey. However, nothing can be done to improve the estimation of relative fishing efficiency of those vessels no longer in the survey, such as the *L'Alberto* and the *Manon Yvon*.

Significant differences were found among vessels in the catchabilities of cod, white hake, American plaice, winter flounder and herring. The reasons are not clear, but could include differences in vessel size, and differences in individual fishing practices as well as systematic differences

DISCUSSION

Un des objectifs du relevé par pêche sentinelle aux engins mobiles est d'établir la répartition et l'abondance de plusieurs espèces d'intérêt dans le sud du golfe du Saint-Laurent à un moment de l'année autre que celui où le relevé par navire de recherche annuel est effectué. Comme il faut établir l'efficacité de pêche de chaque bateau utilisé par rapport aux autres avant de calculer les indices d'abondance, chaque chalutier a été affecté à une zone qui chevauchait le plus possible les zones exploitées par les autres chalutiers.

Pour certaines espèces, comme la morue et la plie canadienne, présentes partout dans le sud du golfe, la comparaison de l'efficacité de pêche des bateaux a pu être faite avec une certaine précision en raison du chevauchement des strates (c.-à-d. que les résultats sont assez uniformes d'une année à l'autre et d'un bateau à l'autre). D'autres espèces, comme la merluche blanche et la plie grise, ont une aire de répartition plus limitée et ont été, de ce fait, peu pêchées. De plus, le nombre limité de strates pêchées par au moins deux bateaux a fait en sorte que l'effet des bateaux sur les prises de ces espèces ont été confondus avec l'effet des strates. Un échantillonnage accru dans les strates profondes et au large de l'île du Cap-Breton en 2006 a permis de faire davantage de comparaisons entre les bateaux participant au relevé. Toutefois, on ne peut rien faire pour améliorer l'estimation de l'efficacité de pêche relative des bateaux qui ne participent plus au relevé, comme *L'Alberto* et *le Manon Yvon*.

Des différences significatives entre les bateaux sur le plan de la capturabilité de la morue, de la merluche blanche, de la plie canadienne, de la plie rouge et du hareng ont été relevées. Les causes de ces différences ne sont pas claires, mais elles pourraient être liées aux différences dans

in actual depths fished by vessel.

la taille des bateaux et dans les pratiques de pêche individuelles, de même qu'aux différences systématiques dans les profondeurs auxquelles pêche réellement un bateau.

There also appears to be some differences in length distributions of catches of some species by the different trawlers. But these are not consistent, and may be due to actual differences in the species aggregations fished by the vessels. A method of adjusting length frequencies of the various boats to combine the catches and to estimate a 'true' abundance at length has not yet been found.

Il semble aussi y avoir certaines différences dans les distributions de fréquences des longueurs des prises de certaines espèces par les chalutiers. Toutefois, ces différences ne sont pas consistantes et peuvent être dues à des différences réelles dans les patrons de l'agrégation des espèces pêchées par les bateaux. On n'a pas encore trouvé une façon d'ajuster les fréquences des longueurs obtenues par les différents bateaux afin de combiner les prises et d'estimer l'abondance « réelle » selon la longueur.

It is recommended that the increased sampling of the deep water strata and strata off Cape Breton continues. Because of vessel turnover, this will be important in the comparisons of witch and white hake catches. Further surveys should refine the estimates of vessel effects for those vessels continuing to take part in the survey. The more surveys in which a particular vessel participates, the better the estimates of its relative efficiency.

Il est recommandé de poursuivre l'échantillonnage accru de la strate profonde au large de l'île du Cap-Breton. À cause des changements de bateaux, cela sera important pour pouvoir comparer les prises de plie grise et de merluche blanche. D'autres relevés devraient améliorer les estimations des effets des bateaux qui continueront de participer aux relevés. Plus un bateau participe à des relevés, meilleures sont les estimations de son efficacité relative.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank the participants in the survey: Frank Hennessey, Alyre Gauvin, Marcel Cormier, and Réjean Grenier and their crews. The observer companies, Biorex (New Brunswick and Quebec) gathered the data and samples from the surveys. Yves Richard assisted with the at-sea sampling. Data were made available through the DFO Observer Programme. We extend our thanks to Isabelle Forest and Mikio Moriyasu for their constructive reviews of this manuscript.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les capitaines de bateau qui ont participé au relevé (Frank Hennessey, Alyre Gauvin, Marcel Cormier et Réjean Grenier) ainsi que leurs équipages. Ils sont reconnaissants à Biorex (Nouveau-Brunswick et Québec) pour avoir recueilli les données et les échantillons en mer, à Yves Richard de son aide pour faire l'échantillonnage en mer et au Programme des observateurs du MPO pour avoir fourni des données. Nous remercions Isabelle Forest et Mikio Moriyasu pour leur révision constructive de ce document.

REFERENCES

Benoît, H.P. and D.P. Swain. 2003. Standardizing the southern Gulf of St. Lawrence bottom-trawl survey time series: adjusting for changes in research vessel, gear and survey protocol. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. no. 2505: iv + 95 pp.

Casey, J.M., and R.A. Myers. 1998. Diel variation in trawl catchability: is it as clear as day and night? Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55:2329-2340.

Poirier, G.A. and L. Currie. 2006. Results from the August 2005 sentinel mobile survey of the southern Gulf of St. Lawrence. CSAS Res. Doc. 2006/009. 55 pp.

RÉFÉRENCES

Benoît, H.P. et D.P. Swain, Standardizing the southern Gulf of St. Lawrence bottom-trawl survey time series: adjusting for changes in research vessel, gear and survey protocol. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat., nº 2505, iv + 95 p., 2003.

Casey, J.M. et R.A. Myers. 1998. Diel variation in trawl catchability: is it as clear as day and night? J. can. sci. halieut. aquat., vol. 55, p. 2329-2340.

Poirier, G.A. et L. Currie. 2006. Results from the August 2005 sentinel mobile survey of the southern Gulf of St. Lawrence. Doc. rech. SCCS, 2006/009, 55 p.

Table 1. Vessel characteristics of otter trawlers participating in the southern Gulf of St. Lawrence mobile sentinel surveys since 2003.

Tableau 1. Caractéristiques des chalutiers à panneaux ayant participé au relevé par pêche sentinelle aux engins mobiles depuis 2003 dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

Vessel / Bateau	CFVN / NBPC	Homeport / Port d'attache du bateau	Years of participation / Années de participation	Overall Length / Longueur hors-tout	Gross Tonnage / Tonnage brut	Horsepower / Puissance au frein	Year Built / Année de construction	Hull Type / Type de carène
L'Alberto	11873	Newport, QC	2003	55' 4"	62	600	1987	Wood / bois
Manon Yvon	17354	Cap-aux-Meules, QC	2003-2005	66'	80	500	1987	Steel / acier
Riding It Out	5688	Souris, PEI	2003-2006	58'	67	470	1981	Wood / bois
Miss Lamèque	151347	Lamèque, NB	2003-2006	44'	34	350	1987	Aluminum / aluminium
Viking II	17790	Grande Rivière, QC	2004- 2006	55'4"	62.24	500	1989	Fibreglass/ fibre de verre
Cap Adèle	11870	Cap-aux-Meules, QC	2006	58'	53.5	450	1986	

Table 2. Average distance (nautical miles) towed by vessel and set in the 2006 southern Gulf of St. Lawrence mobile sentinel survey.

Tableau 2. Longueur moyenne des traits (milles nautiques) effectués par les bateaux lors du relevé par pêche sentinelle aux engins mobiles effectué en 2006 dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

Vessel / Bateau				Mean distance (nm) / Longueur moyenne des traits (mn)	
CFVN / NBPC	Number of Valid tows / Nombre de traits valides	Mean tow speed (k) / Vitesse moyenne (noeuds)	Mean tow duration (min) / Durée moyenne (min)	From speed and duration / Calculée par multiplication	From latitudes and longitudes / Calculée d'après les coordonnées
5688	51	25.00	28.14	1.17	1.17
11870	51	25.49	29.76	1.26	1.43
17790	63	25.35	29.16	1.23	1.20
151347	61	25.03	29.51	1.23	1.20

Table 3. Poisson regression vessel significance (Prob >F) for catches in 2006. Initial regression results are shown in the first column ; randomisation results are shown in the second column.

Tableau 3. Niveau de signification de l'effet des bateaux en 2006 déterminé par régression de Poisson (prob. > F). Les résultats initiaux sont présentés dans la première colonne, et les résultats des tests de randomisation figurent dans la deuxième colonne.

	Initial Poisson Regression / Régression de Poisson initiale	**Randomisation tests / Tests de randomisation**
Mean no/tow / N^{bre} moyen par trait		
Cod / Morue	<0.0001	0.005
Hake / Merluche blanche	0.0003	0.232
Atlantic halibut/ Flétan de l'atlantique	0.61	
American Plaice / Plie canadienne	<0.0001	0.002
Witch / Plie grise	<0.0001	0.728
Yellowtail / Limande à queue jaune	0.004	0.127
Winter flounder / Plie rouge	0.022	0.225
Herring / Hareng	<0.0001	0.654
Mean wt/tow / Poids moyen par trait		
Cod / Morue	<0.0001	0.008
Hake / Merluche blanche	0.0002	0.108
Atlantic halibut/ Flétan de l'atlantique	0.941	
American Plaice / Plie canadienne	0.0001	0.008
Witch / Plie grise	<0.0001	0.695
Yellowtail / Limande à queue jaune	0.004	0.069
Winter flounder / Plie rouge	0.064	0.327
Herring / Hareng	<0.0001	0.615

Table 4. Significance of vessel effects using data from 2003 to 2006. Columns are as in Table 4.

Tableau 4. Niveau de signification de l'effet des bateaux d'après les données de 2003 à 2006. Les colonnes sont les mêmes que dans le tableau 4.

	Initial Poisson Regression / Régression de Poisson initiale	Randomisation tests / Tests de randomisation
Mean no/tow / N^{bre} moyen par trait		
Cod / Morue	<0.0001	0.001
Hake / Merluche blanche	<0.0001	0.002
Atlantic halibut/ Flétan de l'atlantique	<0.0001	0.218
American Plaice / Plie canadienne	<0.0001	0.002
Witch / Plie grise	<0.0001	0.121
Yellowtail / Limande à queue jaune	0.005	0.308
Winter flounder / Plie rouge	<0.0001	0.043
Herring / Hareng	<0.0001	0.058
Mean wt/tow / Poids moyen par trait		
Cod / Morue	<0.0001	0.002
Hake / Merluche blanche	<0.0001	0.003
Atlantic halibut/ Flétan de l'atlantique	<0.0001	0.022
American Plaice / Plie canadienne	<0.0001	0.001
Witch / Plie grise	<0.0001	0.119
Yellowtail / Limande à queue jaune	0.088	0.472
Winter flounder / Plie rouge	<0.0001	0.074
Herring / Hareng	<0.0001	0.025

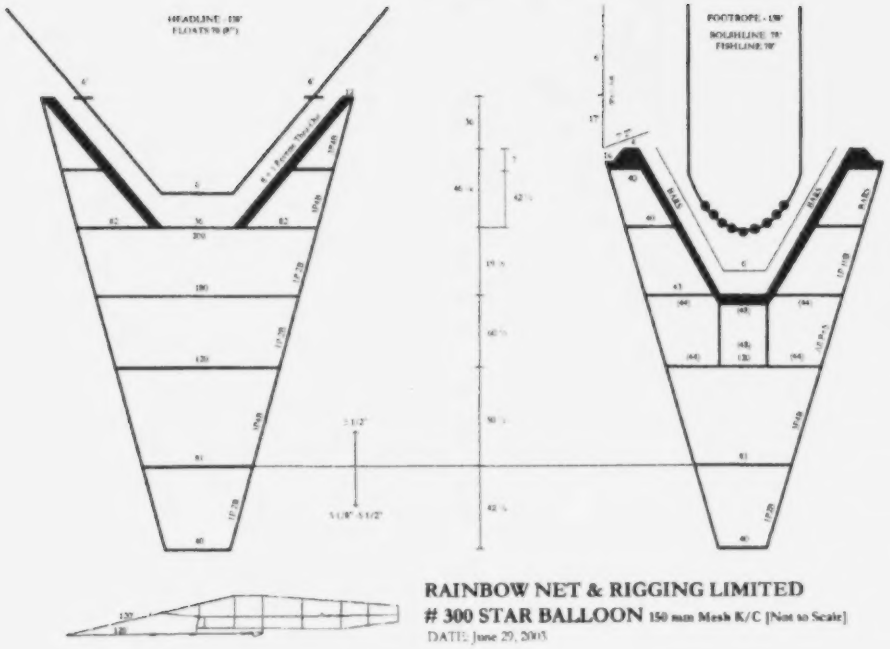
RAINBOW NET & RIGGING LIMITED
300 STAR BALLOON 150 mm Mesh K/C [Not to Scale]
DATE: June 29, 2005
Rainbow #300 Rockhopper Footrope
5/8" Wire Rope
½" Chain
4 1/2" Rubber Discs
12" Rockhoppers
12" Rockhoppers
TOTAL 130 ft o/a
BOSUM 28 ft
QUARTERS 4 X 29 ft ea.
FLYING WINGS 2 X 26 ft ea.
150 ft
BOLSHLINE 78 ft o/a
FISHING LINE 78 ft o/a
CODEND & EXTENSION
#300 Star Balloon Ties Here

Figure 1. Diagram of 300 Star Balloon trawl, Rockhopper footgear and codend.

Figure 1. Diagramme du chalut Star 300 Balloon, du bourrelet sauteur 'Rockhopper' et du cul de chalu

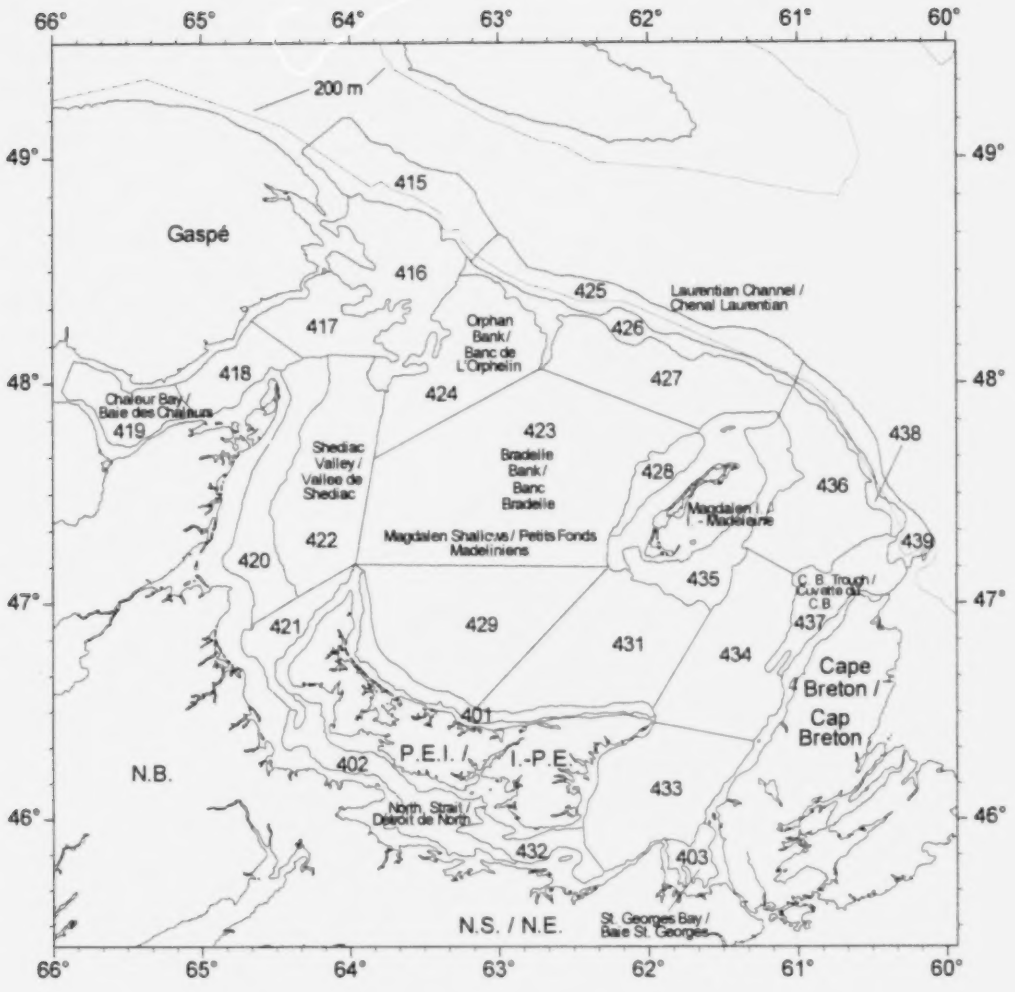

Figure 2. Stratification scheme for the southern Gulf of St. Lawrence groundfish survey. Strata depths are as follows:

< 50 fathoms: 401-403, 417-424, 427-436
51-100 fathoms: 416, 426, 437, 438
>100 fathoms: 415, 425, 439

Figure 2. Plan de stratification pour le relevé du poisson de fond du sud du golfe du Saint-Laurent. Les profondeurs des strates sont les suivantes :

< 50 brasses : 401 à 403, 417 à 424, 427 à 436
51-100 brasses : 416, 426, 437, 438
> 100 brasses : 415, 425, 439

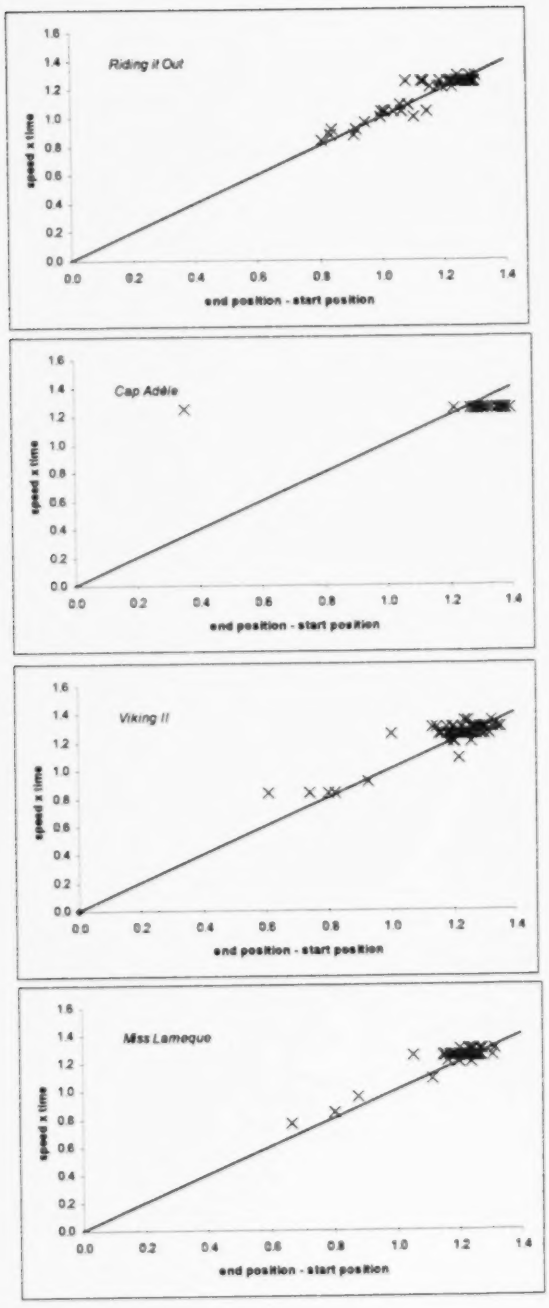

Figure 3. Tow distance (nm) by vessel, measured as the distance between the start and end position coordinates or as calculated by multiplying tow duration by tow speed.

Figure 3. Distance (mn) de chaque trait effectué par les bateaux. Les longueurs sont le produit de la soustraction des coordonnées de début et de fin des traits ou de la multiplication de la vitesse des bateaux par la durée des traits.

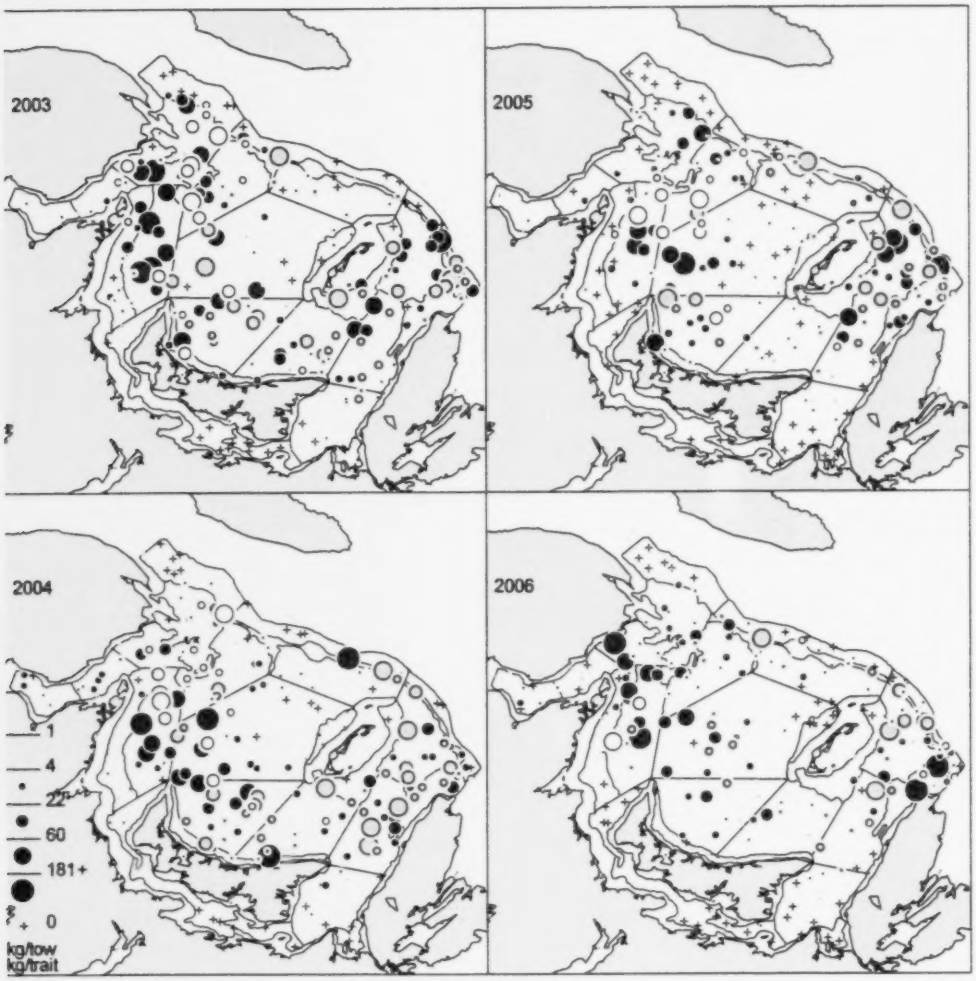

Figure 4. Cod catches (kg) in the southern Gulf of St. Lawrence sentinel mobile gear survey. The catches of the vessels are indicated:

black	- *Riding It Out*
dark grey	- *L'Alberto* (2003), *Viking II* (2004-2006)
light grey	- *Manon Yvon* (2003-2005), *Cap Adèle* (2006)
white	- *Miss Lamèque*

Figure 4. Prises de morue (kg) dans le relevé par pêche sentinelle aux engins mobiles réalisé dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les prises des bateaux sont illustrées :

noir	- *Riding It Out*
gris foncé	- *L'Alberto* (2003), *Viking II* (2004-2006)
gris pâle	- *Manon Yvon* (2003-2005), *Cap Adèle* (2006)
blanc	- *Miss Lamèque*

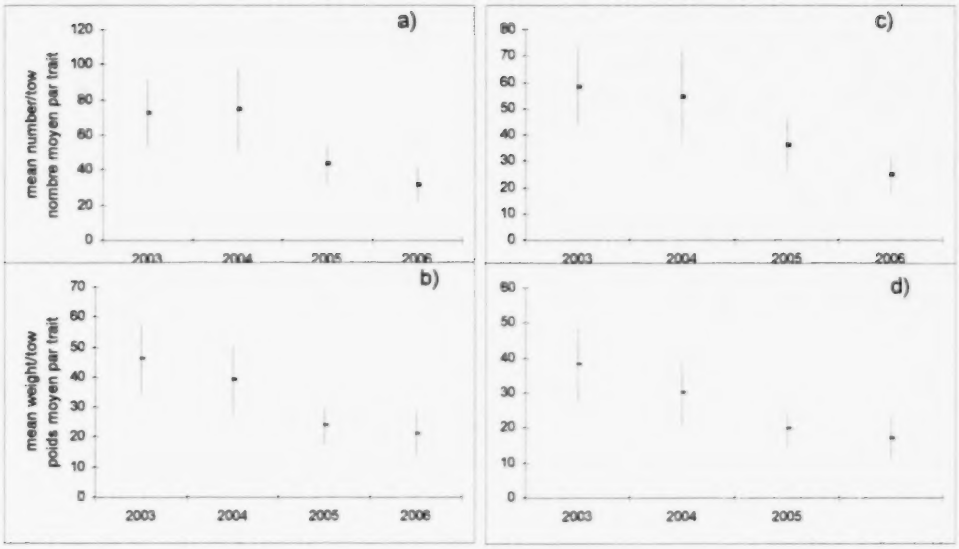

Figure 5. Mean number per tow (top) and mean weight per tow in kg (bottom) for cod from the southern Gulf of St. Lawrence mobile sentinel surveys. Panels a) and b) are unadjusted for vessel efficiency; panels c) and d) are adjusted. Error bars indicate approximate 95% confidence intervals.

Figure 5. Nombre moyen par trait (en haut) et poids moyen en kg par trait (en bas) de morues dans les relevés par pêche sentinelle au chalut réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les panneaux a) et b) représentent les résultats non ajustés pour les différences entre bateaux et les panneaux c) et d), les résultats ajustés. Les traits verticaux indiquent l'intervalle de confiance approximatif (95 %).

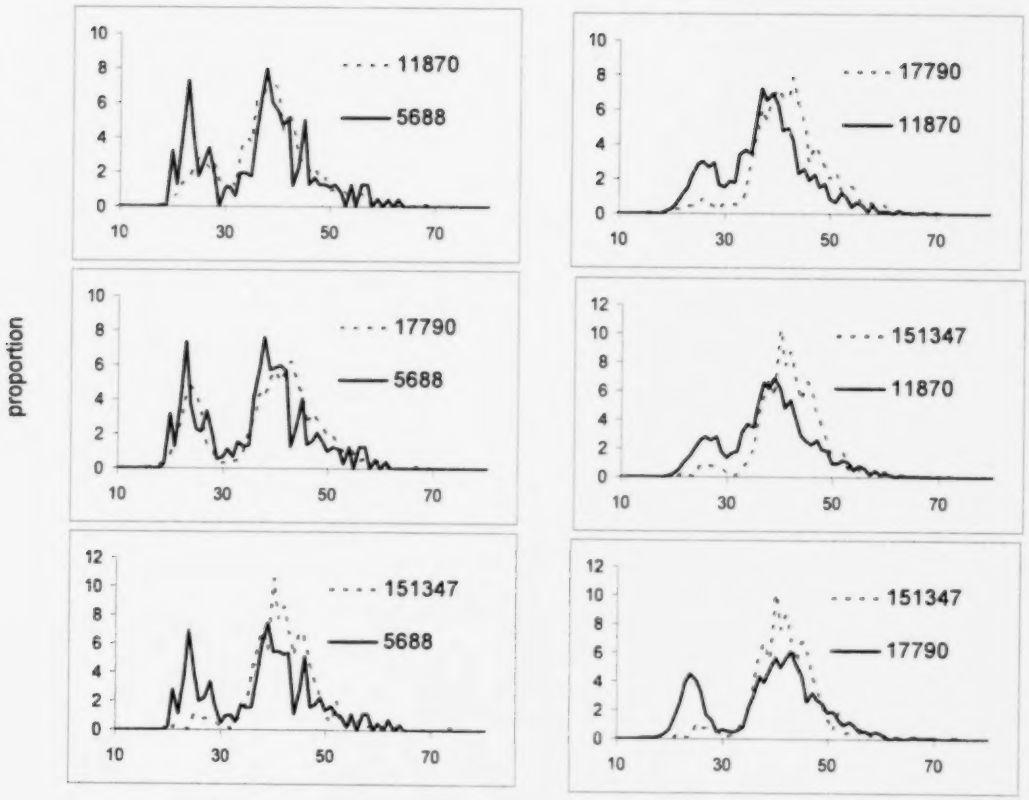

Figure 6. Length frequencies of cod caught in 2006. Each panel corresponds to the catches of cod by two vessels fishing in the same strata.

Figure 6. Distributions des fréquences des longueurs des morues capturées en 2006. Chaque panneau correspond aux morues capturées par deux bateaux qui ont pêché dans la même strate.

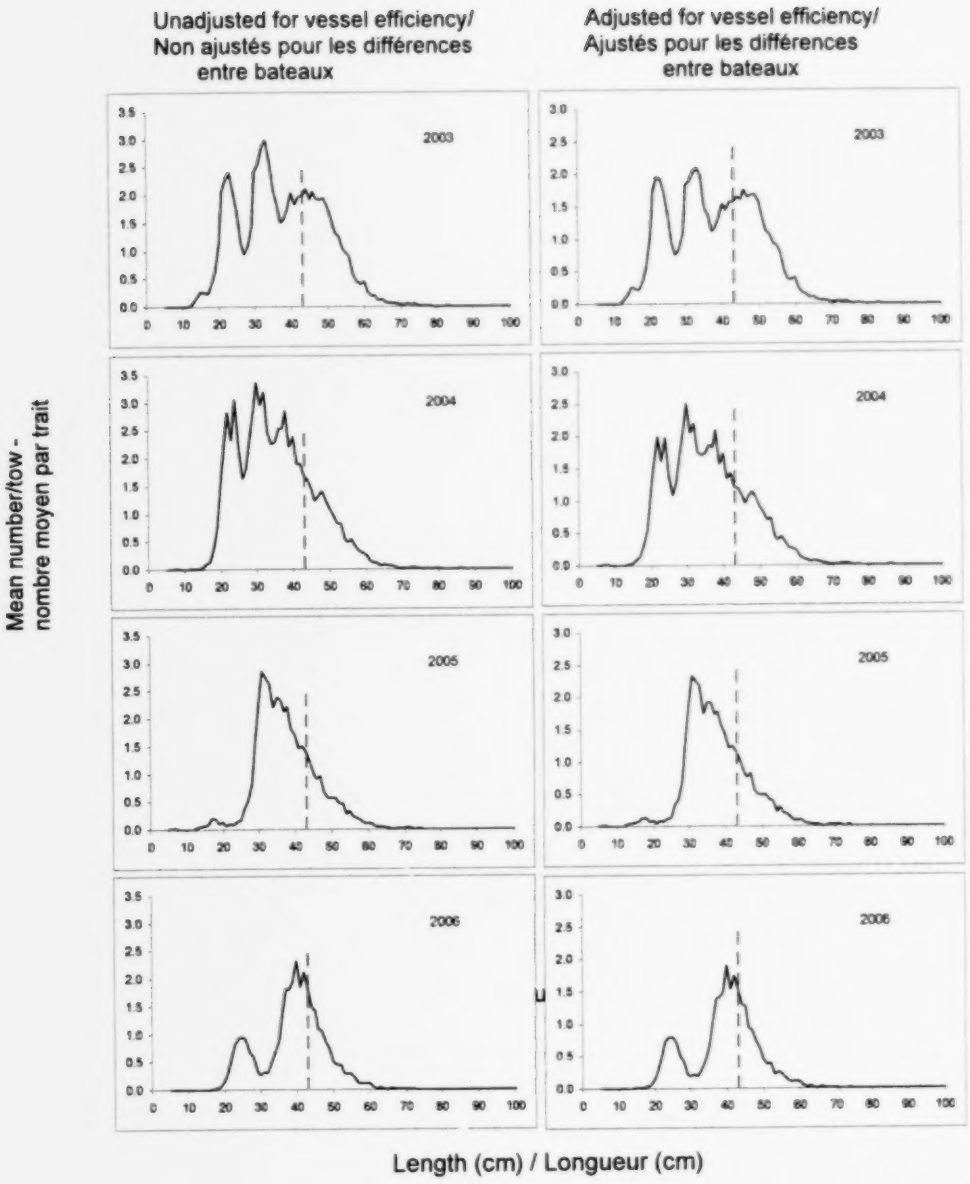

Figure 7. Length frequency (number at length) of cod in all sets in the August sentinel mobile surveys. The vertical line indicates the regulated minimum size in the fishery (43 cm).

Figure 7. Distributions des fréquences des longueurs (nombres selon la longueur) des morues capturées dans le cadre des relevés par pêche sentinelle aux engins mobiles réalisés en août. Le trait vertical indique la taille réglementaire minimale (43 cm).

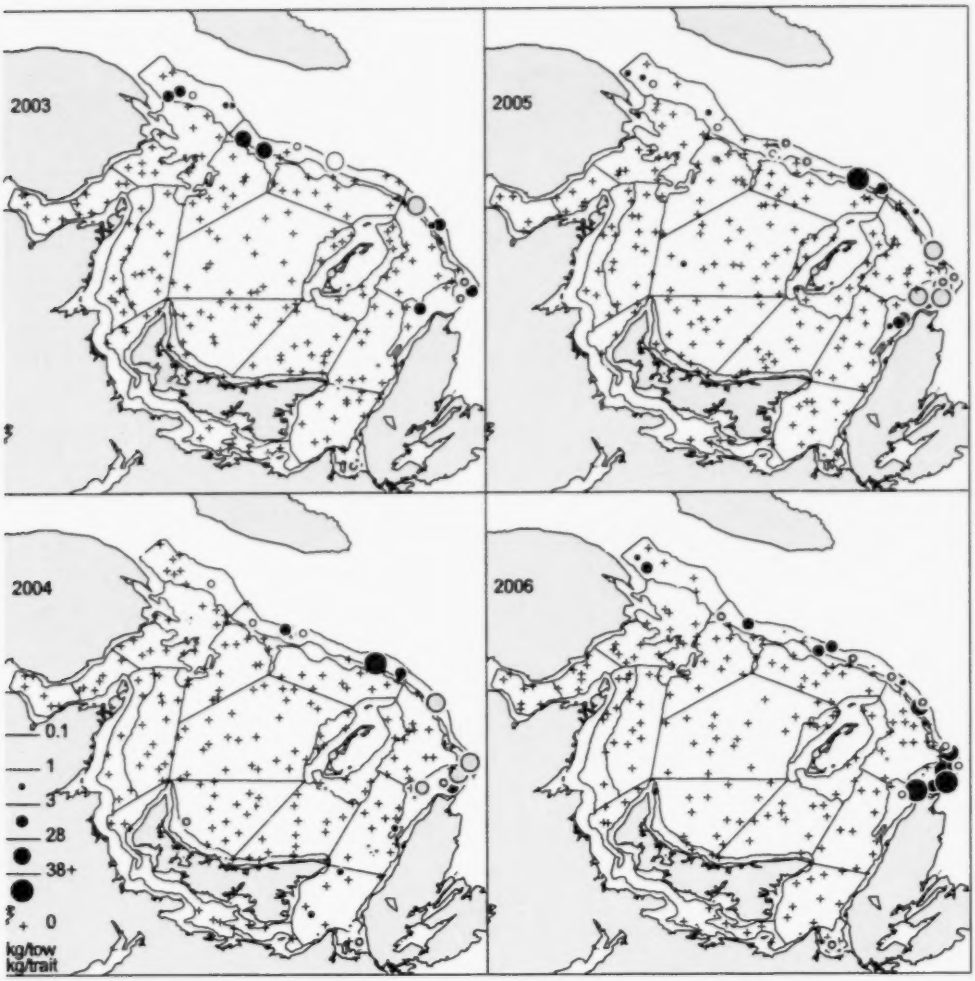

Figure 8. White hake catches (kg) in the southern Gulf of St. Lawrence sentinel mobile gear survey. The catches of the vessels are indicated:

black	- *Riding It Out*
dark grey	- *L'Alberto* (2003), *Viking II* (2004-2006)
light grey	- *Manon Yvon* (2003-2005), *Cap Adèle* (2006)
white	- *Miss Lamèque*

Figure 8. Prises de merluche blanche (kg) dans le relevé par pêche sentinelle aux engins mobiles réalisé dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les prises des bateaux sont illustrées :

noir	- *Riding It Out*
gris foncé	- *L'Alberto* (2003), *Viking II* (2004-2006)
gris pâle	- *Manon Yvon* (2003-2005), *Cap Adèle* (2006)
blanc	- *Miss Lamèque*

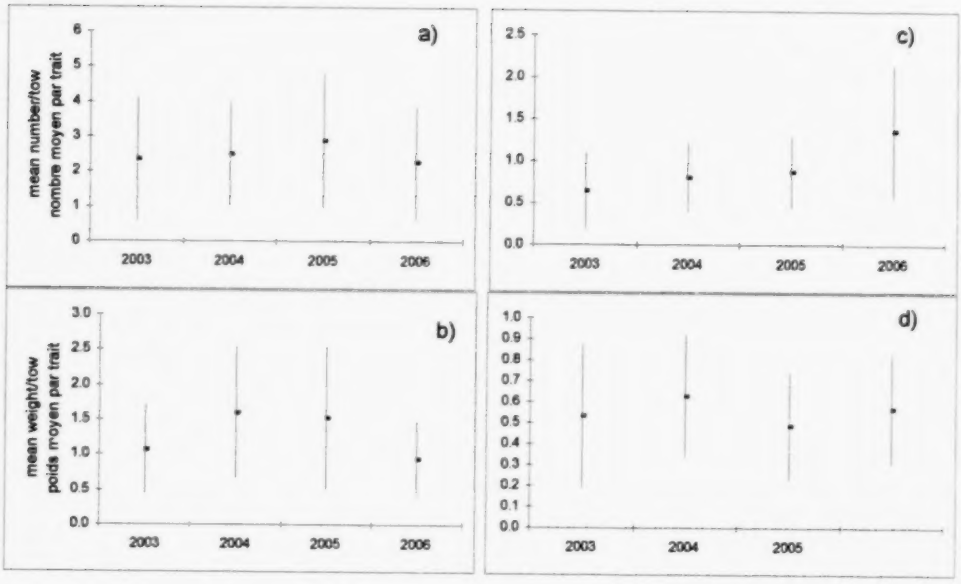

Figure 9. Mean number per tow (top) and mean weight per tow in kg (bottom) for white hake from the southern Gulf of St. Lawrence mobile sentinel surveys. Panels a) and b) are unadjusted for vessel efficiency; panels c) and d) are adjusted. Error bars indicate approximate 95% confidence intervals.

Figure 9. Nombre moyen par trait (en haut) et poids moyen en kg par trait (en bas) de merluche blanche dans les relevés par pêche sentinelle au chalut réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les panneaux a) et b) représentent les résultats non ajustés pour les différences entre bateaux et les panneaux c) et d), les résultats ajustés. Les traits verticaux indiquent l'intervalle de confiance approximatif (95 %).

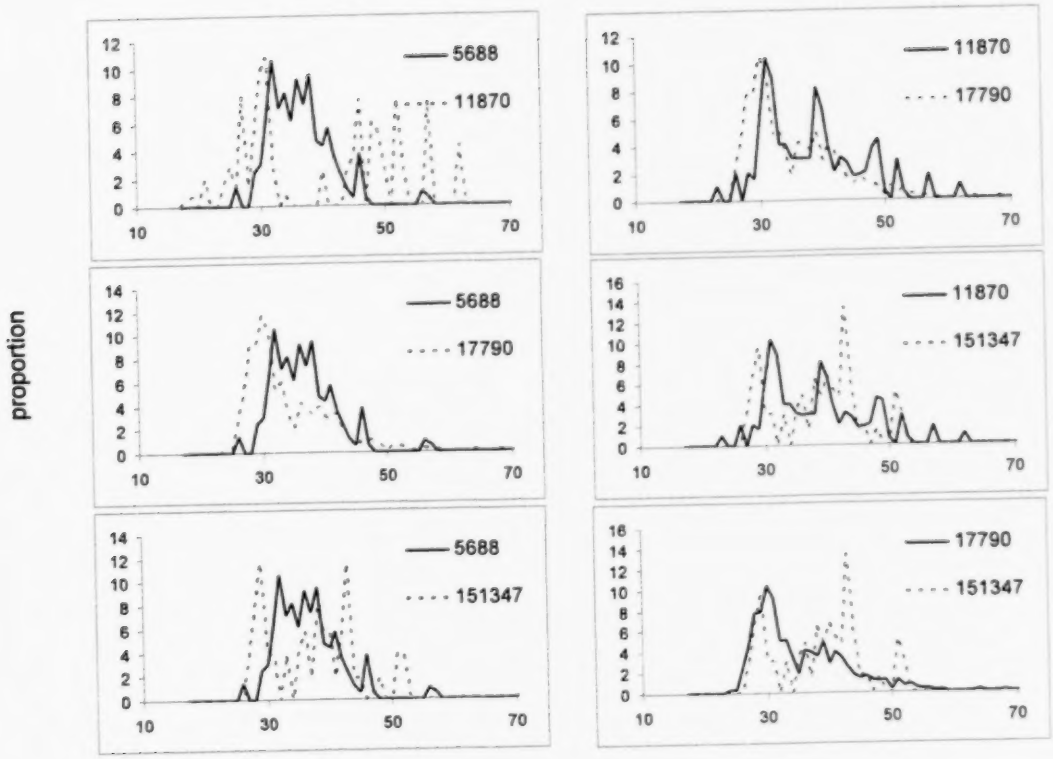

Figure 10. Length frequencies of white hake caught in 2006. Each panel corresponds to the catches of hake by two vessels fishing in the same strata.

Figure 10. Distributions des fréquences des longueurs des merluches blanches capturées par les trois bateaux qui ont participé aux relevés de 2006. Chaque panneau correspond aux merluches blanches capturées par deux bateaux qui ont pêché dans la même strate.

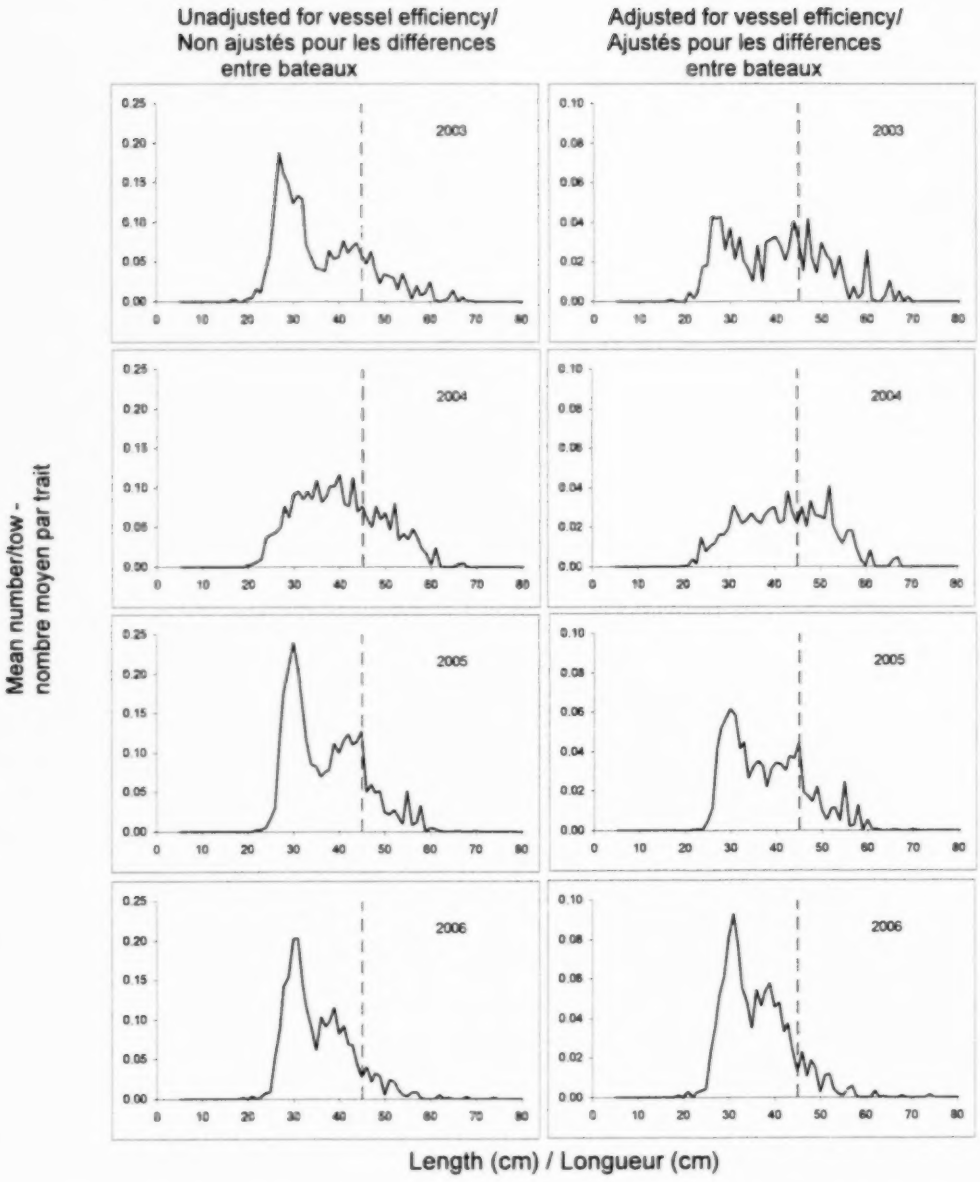

Figure 11. Length frequency (number at length) of white hake in all sets in the August sentinel mobile surveys. The vertical line indicates the regulated minimum size in the fishery (45 cm).

Figure 11. Distributions des fréquences des longueurs (nombres selon la longueur) des merluches blanches capturées dans le cadre des relevés par pêche sentinelle aux engins mobiles réalisés en août. Le trait vertical indique la taille réglementaire minimale (45 cm).

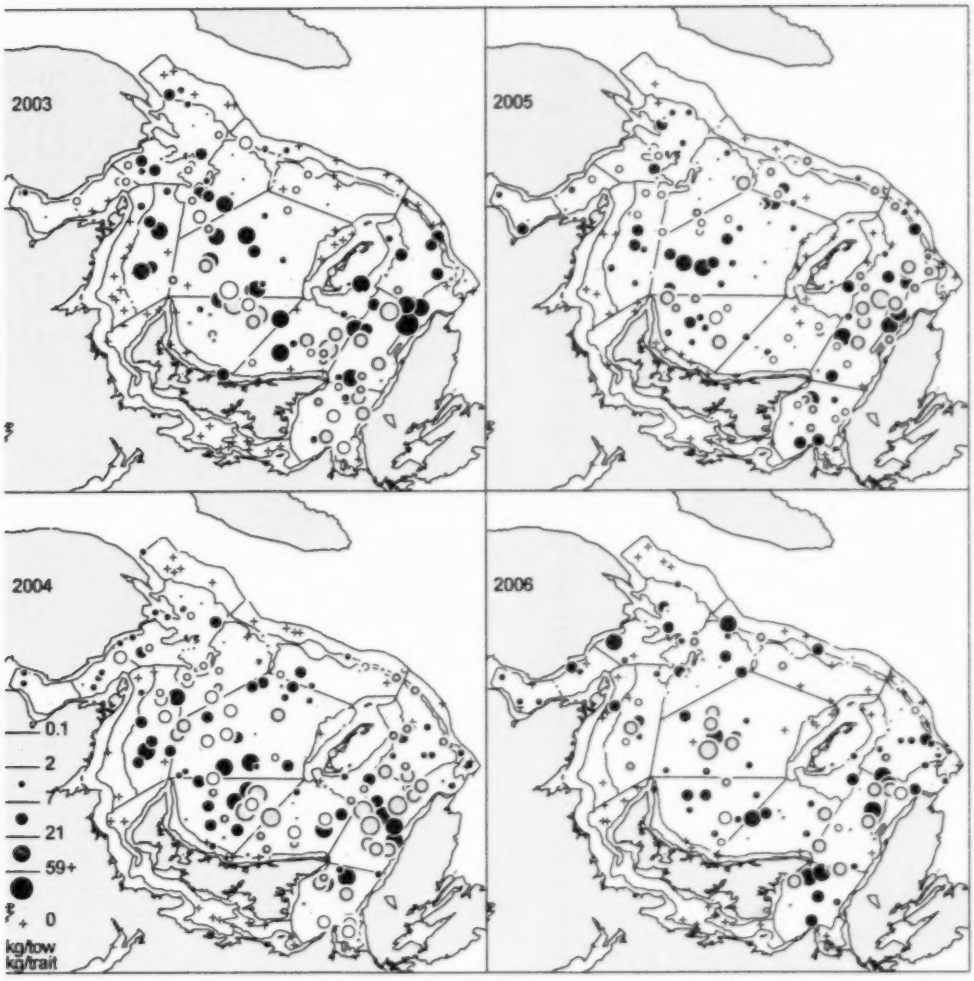

Figure 12. American plaice catches (kg) in the southern Gulf of St. Lawrence sentinel mobile gear survey. The catches of the vessels are indicated:

black	- *Riding It Out*
dark grey	- *L'Alberto* (2003), *Viking II* (2004-2006)
light grey	- *Manon Yvon* (2003-2005), *Cap Adèle* (2006)
white	- *Miss Lamèque*

Figure 12. Prises de plie canadienne (kg) dans le relevé par pêche sentinelle aux engins mobiles réalisé dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les prises des bateaux sont illustrées :

noir	- *Riding It Out*
gris foncé	- *L'Alberto* (2003), *Viking II* (2004-2006)
gris pâle	- *Manon Yvon* (2003-2005), *Cap Adèle* (2006)
blanc	- *Miss Lamèque*

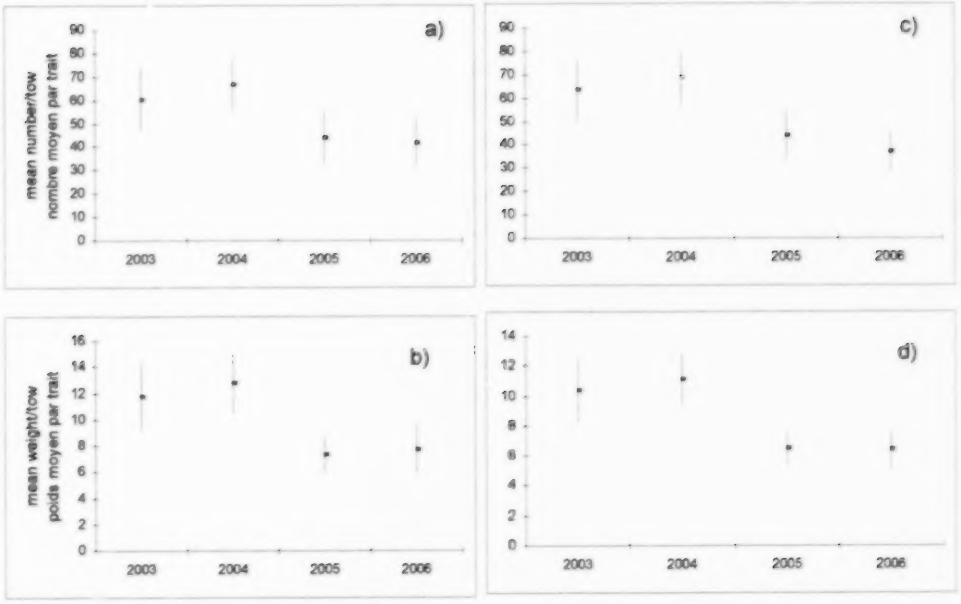

Figure 13. Mean number per tow (top) and mean weight per tow in kg (bottom) for American plaice from the southern Gulf of St. Lawrence mobile sentinel surveys. Panels a) and b) are unadjusted for vessel efficiency; panels c) and d) are adjusted. Error bars indicate approximate 95% confidence intervals.

Figure 13. Nombre moyen par trait (en haut) et poids moyen en kg par trait (en bas) de plies canadiennes dans les relevés par pêche sentinelle au chalut réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les panneaux a) et b) représentent les résultats non ajustés pour les différences entre bateaux et les panneaux c) et d), les résultats ajustés. Les traits verticaux indiquent l'intervalle de confiance approximatif (95 %).

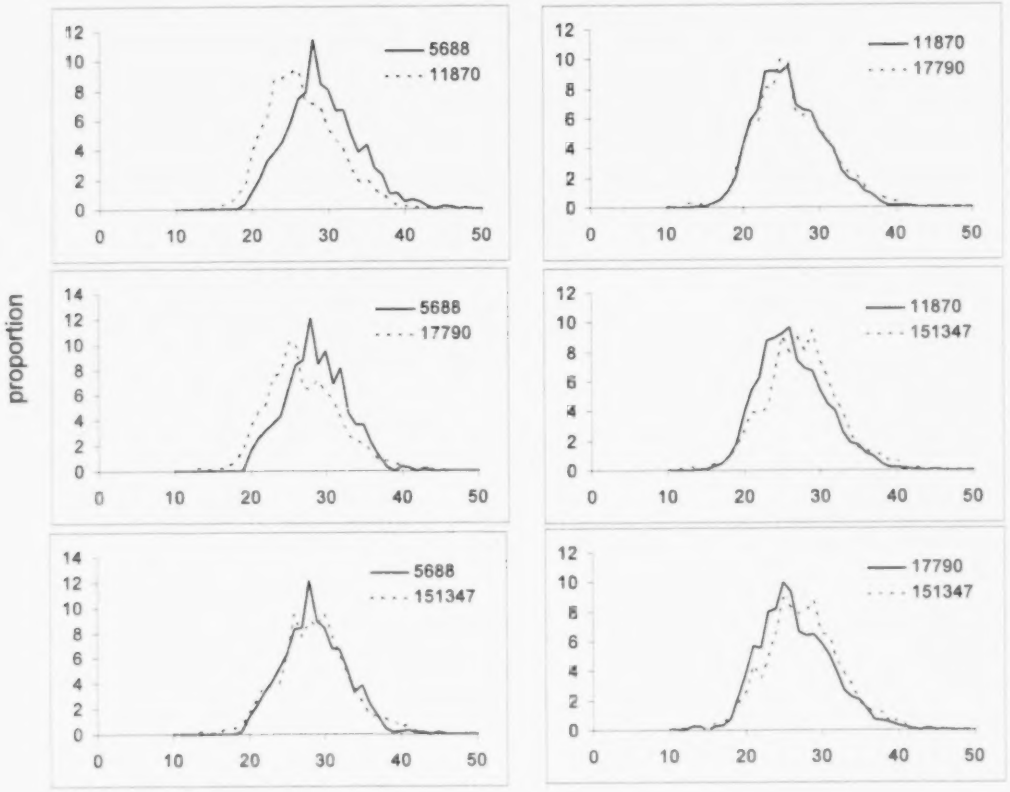

Figure 14. Length frequencies of American plaice caught in 2006. Each panel corresponds to the catches of plaice by two vessels fishing in the same strata.

Figure 14. Distributions des fréquences des longueurs des plies canadiennes capturées par les trois bateaux qui ont participé aux relevés de 2006. Chaque panneau correspond aux plies canadiennes capturées par deux bateaux qui ont pêché dans la même strate.

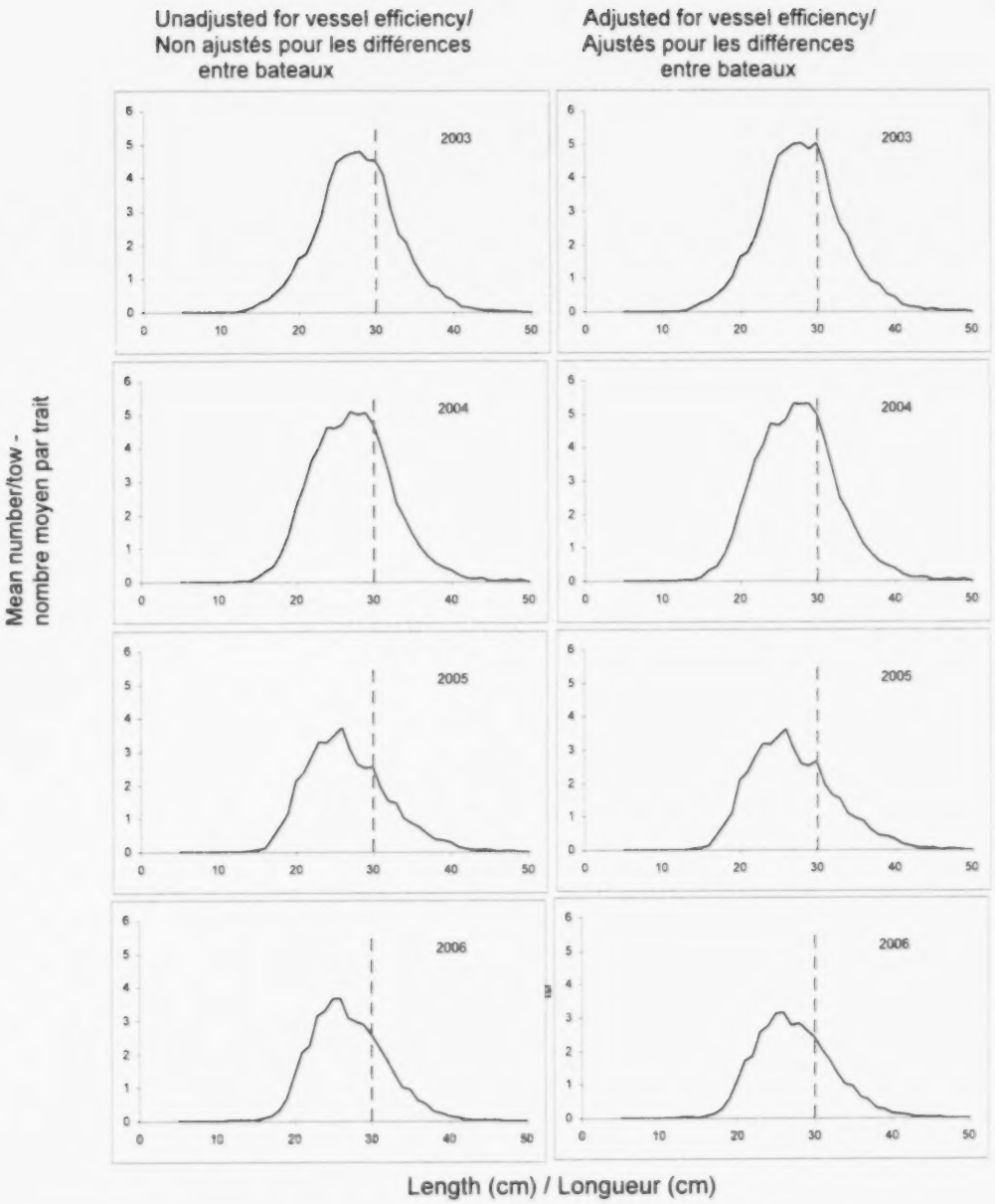

Figure 15. Length frequency (number at length) of American plaice in all sets in the August sentinel mobile surveys. The vertical line indicates the regulated minimum size in the fishery (30 cm).

Figure 15. Distributions des fréquences des longueurs (nombre selon la longueur) des plies canadiennes capturées dans le cadre des relevés par pêche sentinelle aux engins mobiles réalisés en août. Le trait vertical indique la taille réglementaire minimale (30 cm).

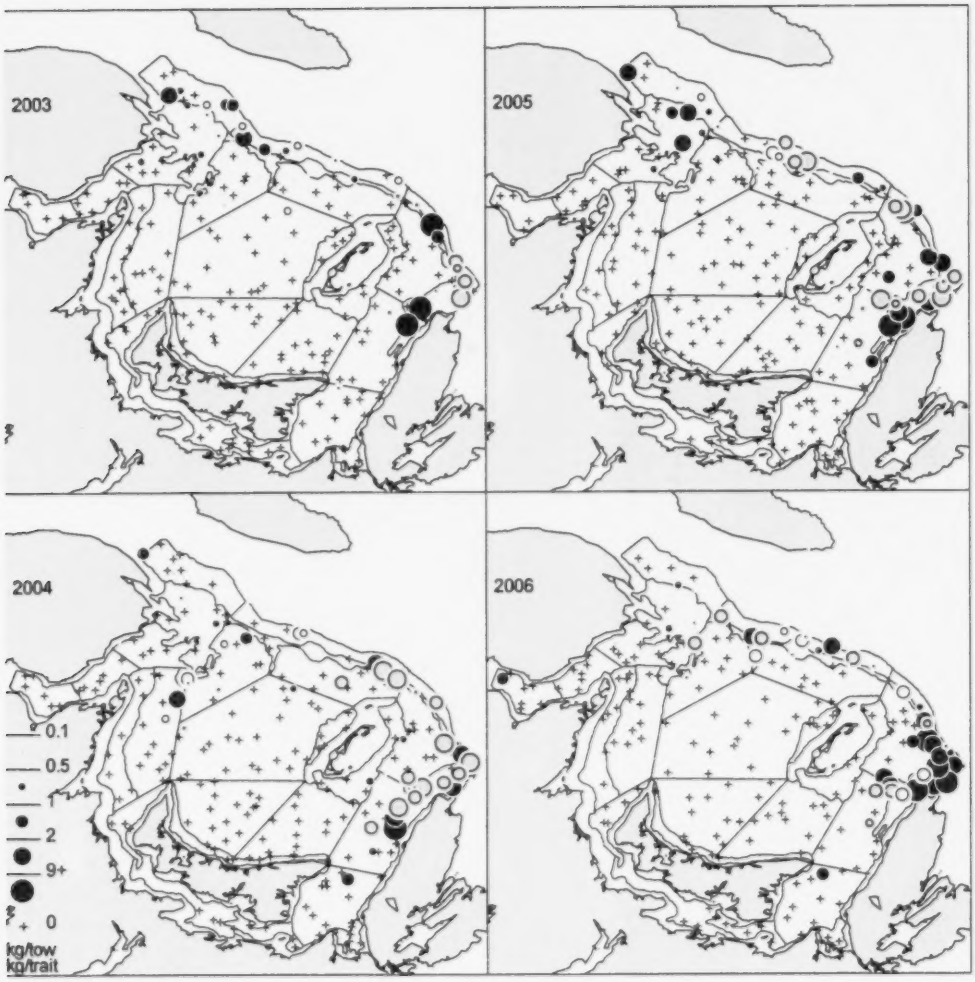

Figure 16. Witch flounder catches (kg) in the southern Gulf of St. Lawrence sentinel mobile gear survey. The catches of the vessels are indicated:

black	- *Riding It Out*
dark grey	- *L'Alberto* (2003), *Viking II* (2004-2006)
light grey	- *Manon Yvon* (2003-2005), *Cap Adèle* (2006)
white	- *Miss Lamèque*

Figure 16. Prises de plie grise (kg) dans le relevé par pêche sentinelle aux engins mobiles réalisé dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les prises des bateaux sont illustrées :

noir	- *Riding It Out*
gris foncé	- *L'Alberto* (2003), *Viking II* (2004-2006)
gris pâle	- *Manon Yvon* (2003-2005), *Cap Adèle* (2006)
blanc	- *Miss Lamèque*

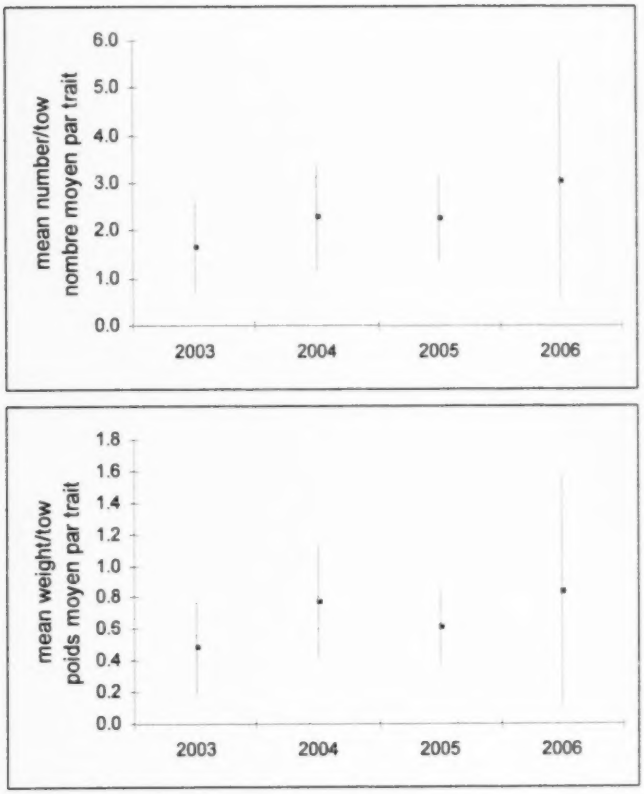

Figure 17. Mean number per tow (top) and mean weight per tow in kg (bottom) for witch flounder from the southern Gulf of St. Lawrence mobile sentinel surveys. Error bars indicate approximate 95% confidence intervals.

Figure 17. Nombre moyen par trait (en haut) et poids moyen en kg par trait (en bas) de plies grises dans les relevés par pêche sentinelle au chalut réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les traits verticaux indiquent l'intervalle de confiance approximatif (95 %).

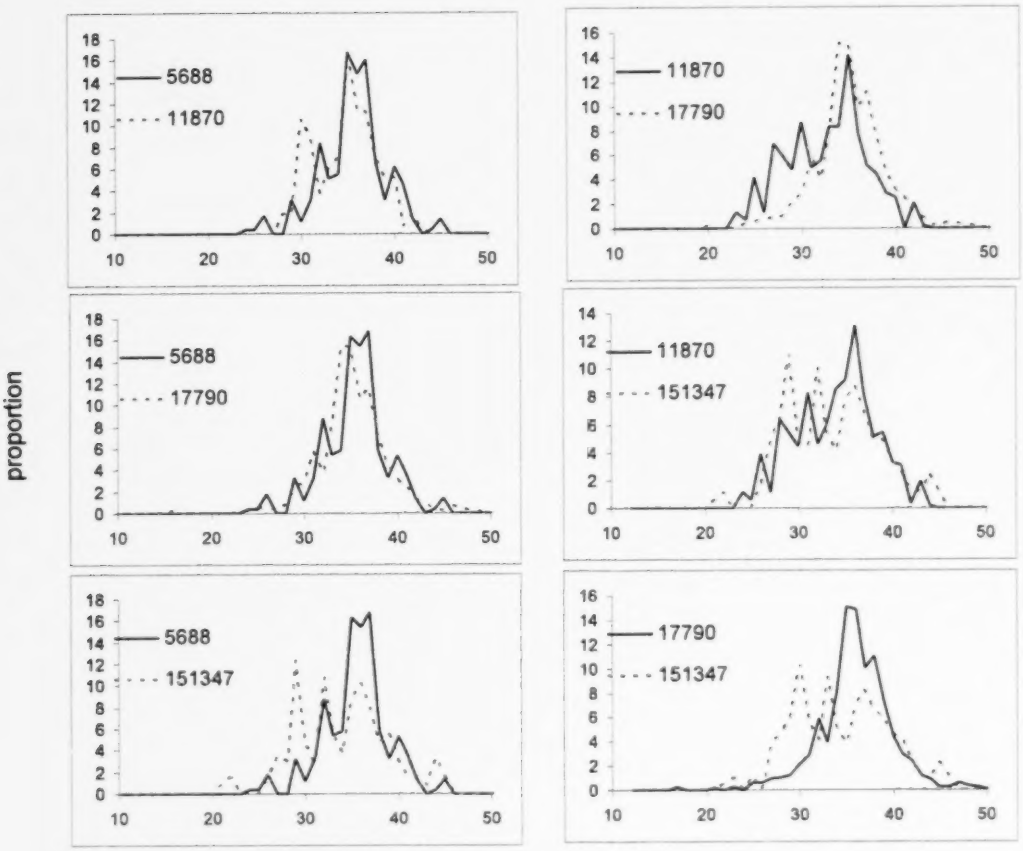

Figure 18. Length frequencies of witch flounder caught in 2006. Each panel corresponds to the catches of witch by two vessels fishing in the same strata.

Figure 18. Distributions des fréquences des longueurs des plies grises capturées par les trois bateaux qui ont participé aux relevés de 2006. Chaque panneau correspond aux plies grises capturées par deux bateaux qui ont pêché dans la même strate.

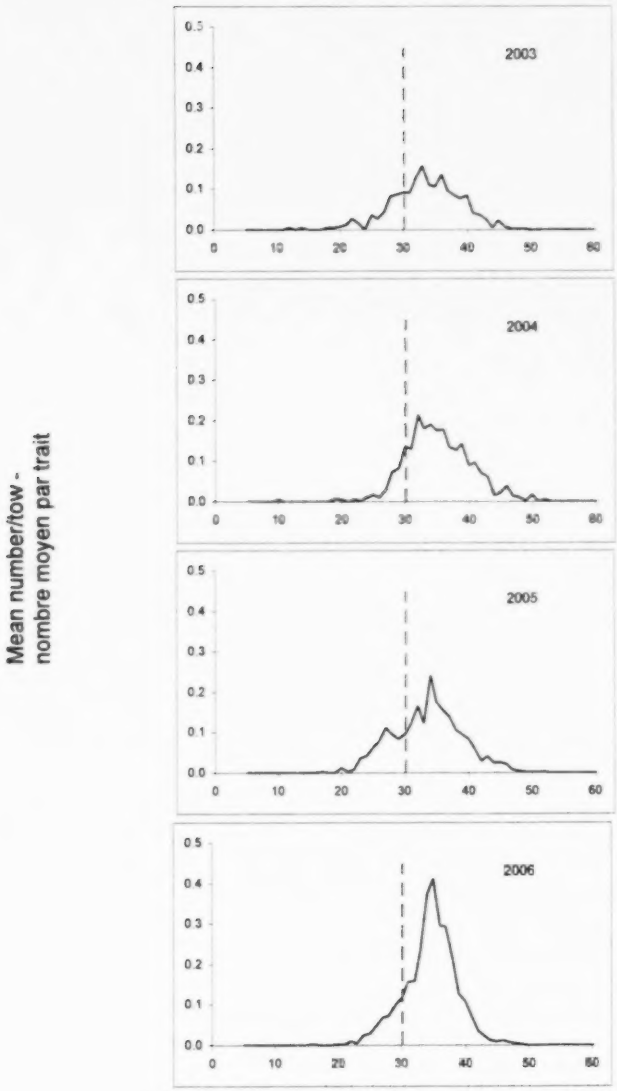

Figure 19. Length frequency (number at length) of witch flounder in all sets in the August sentinel mobile surveys. The vertical line indicates the regulated minimum size in the fishery (30 cm).

Figure 19. Distributions des fréquences des longueurs (nombres selon la longueur) des plies grises capturées dans le cadre des relevés par pêche sentinelle aux engins mobiles réalisés en août. Le trait vertical indique la taille églementaire minimale (30 cm).

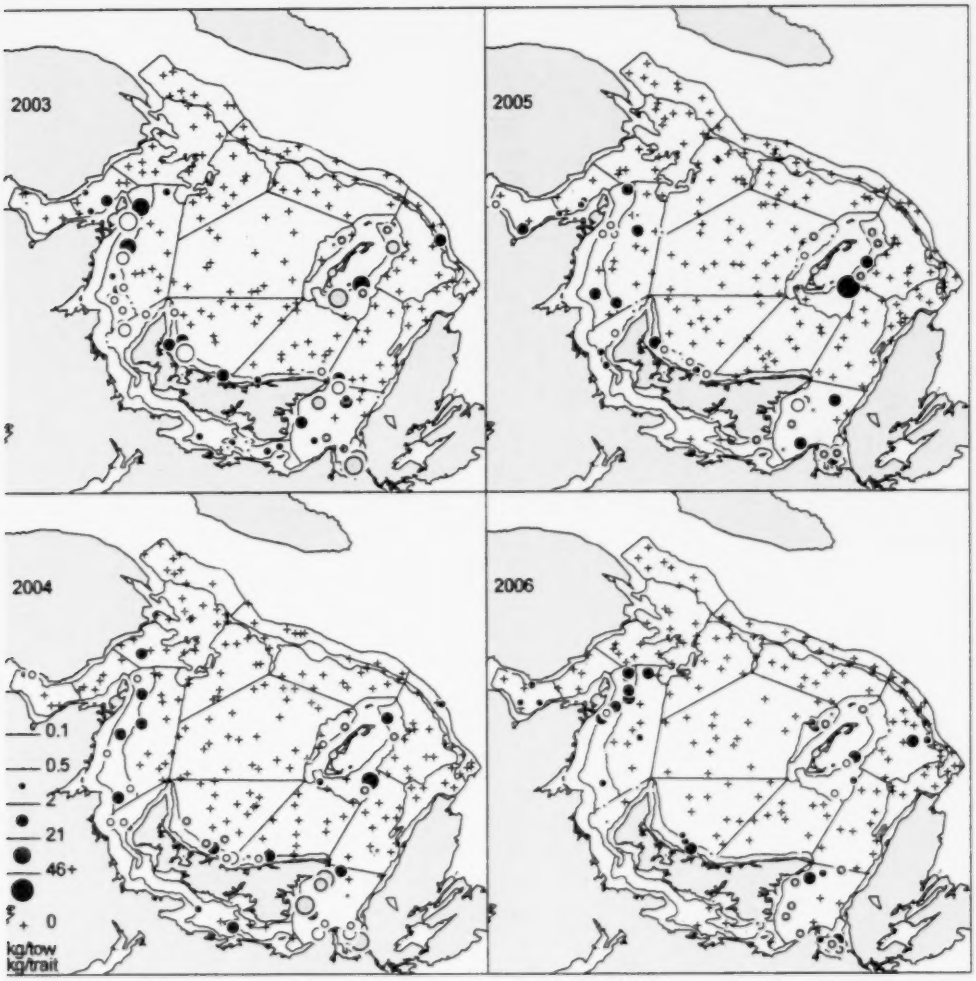

Figure 20. Winter flounder catches (kg) in the southern Gulf of St. Lawrence sentinel mobile gear survey. The catches of the vessels are indicated:

black	- *Riding It Out*
dark grey	- *L'Alberto* (2003), *Viking II* (2004-2006)
light grey	- *Manon Yvon* (2003-2005), *Cap Adèle* (2006)
white	- *Miss Lamèque*

Figure 20. Prises de plie rouge (kg) dans le relevé par pêche sentinelle aux engins mobiles réalisé dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les prises des bateaux sont illustrées :

noir	- *Riding It Out*
gris foncé	- *L'Alberto* (2003), *Viking II* (2004-2006)
gris pâle	- *Manon Yvon* (2003-2005), *Cap Adèle* (2006)
blanc	- *Miss Lamèque*

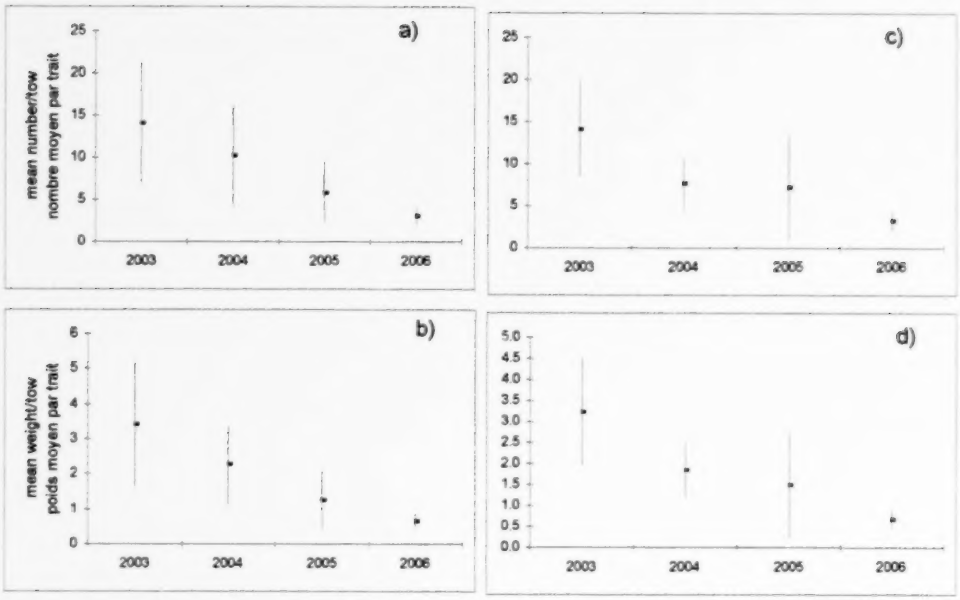

Figure 21. Mean number per tow (top) and mean weight per tow in kg (bottom) for winter flounder from the southern Gulf of St. Lawrence mobile sentinel surveys. Panels a) and b) are unadjusted for vessel efficiency; panels c) and d) are adjusted. Error bars indicate approximate 95% confidence intervals.

Figure 21. Nombre moyen par trait (en haut) et poids moyen en kg par trait (en bas) de plies rouges dans les relevés par pêche sentinelle au chalut réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les panneaux a) et b) représentent les résultats non ajustés pour les différences entre bateaux et les panneaux c) et d), les résultats ajustés. Les traits verticaux indiquent l'intervalle de confiance approximatif (95 %).

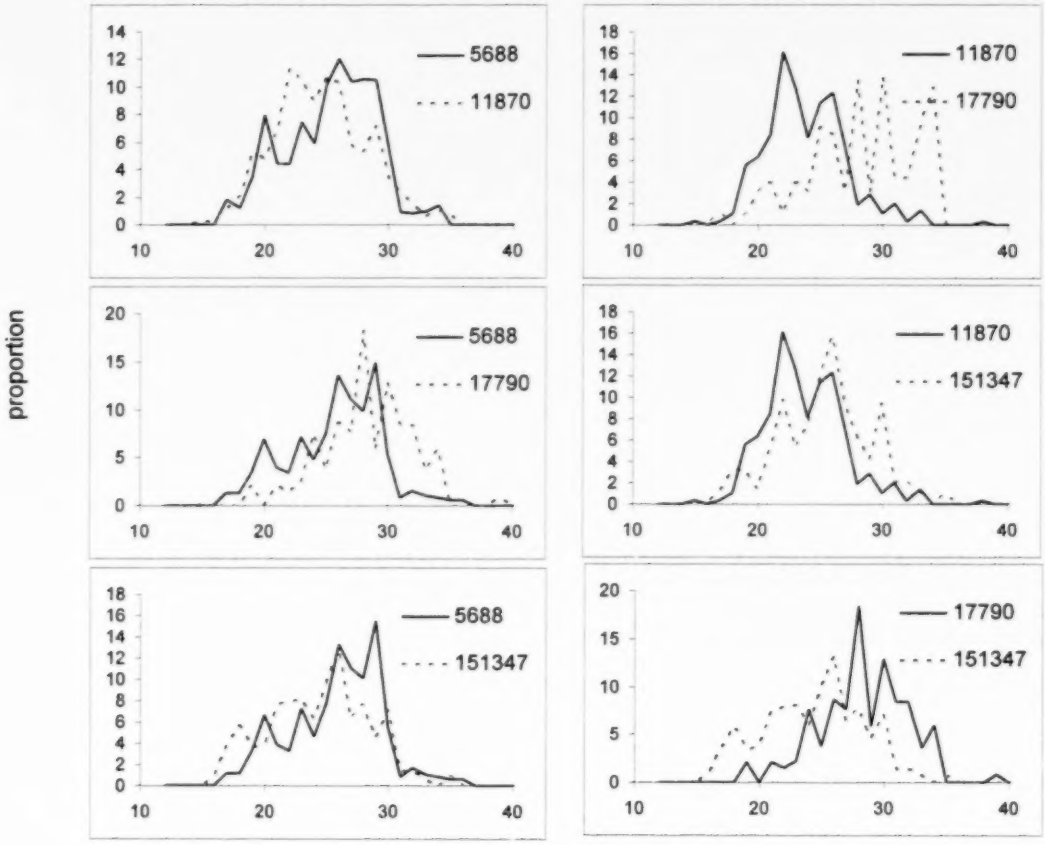

Figure 22. Length frequencies of winter flounder caught in 2006. Each panel corresponds to the catches of winter flounder by two vessels fishing in the same strata.

Figure 22. Distributions des fréquences des longueurs des plies rouges capturées en 2006. Chaque panneau correspond aux plies rouges capturées par deux bateaux qui ont pêché dans la même strate.

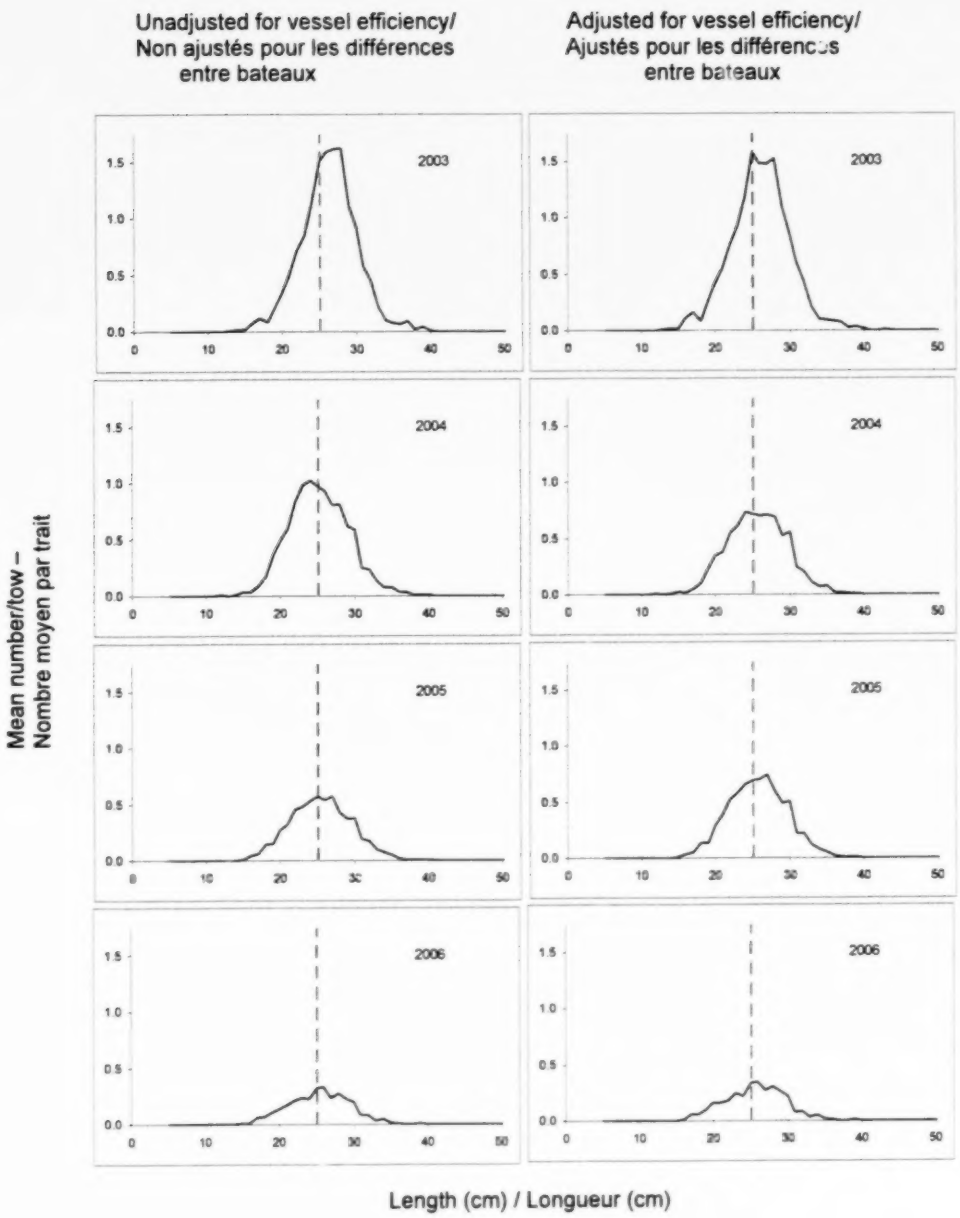

Figure 23. Length frequency (number at length) of winter flounder in all sets in the August sentinel mobile surveys. The vertical line indicates the regulated minimum size in the fishery (25 cm).

Figure 23. Distributions des fréquences des longueurs (nombres selon la longueur) des plies rouges capturées dans le cadre des relevés par pêche sentinelle aux engins mobiles réalisés en août. Le trait vertical indique la taille églementaire minimale (25 cm).

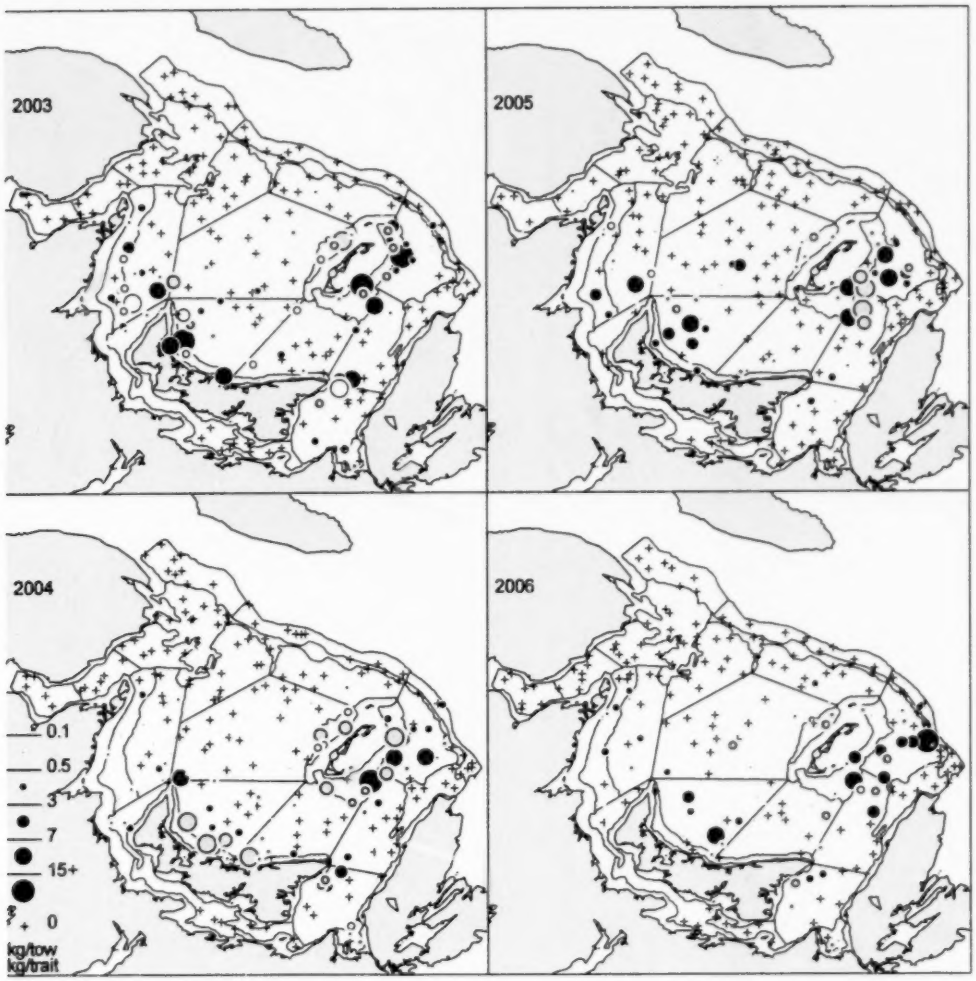

Figure 24. Yellowtail flounder catches (kg) in the southern Gulf of St. Lawrence sentinel mobile gear survey. The catches of the vessels are indicated:

black	- *Riding It Out*
dark grey	- *L'Alberto* (2003), *Viking II* (2004-2006)
light grey	- *Manon Yvon* (2003-2005), *Cap Adèle* (2006)
white	- *Miss Lamèque*

Figure 24. Prises de limande à queue jaune (kg) dans le relevé par pêche sentinelle aux engins mobiles réalisé dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les prises des bateaux sont illustrées :

noir	- *Riding It Out*
gris foncé	- *L'Alberto* (2003), *Viking II* (2004-2006)
gris pâle	- *Manon Yvon* (2003-2005), *Cap Adèle* (2006)
blanc	- *Miss Lamèque*

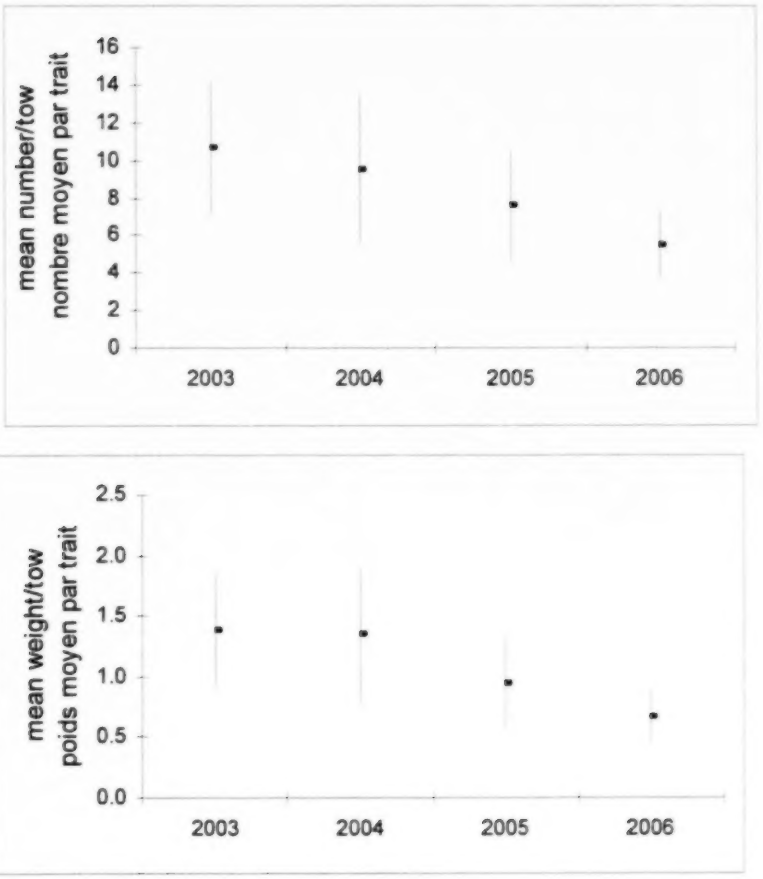

Figure 25. Mean number per tow (top) and mean weight per tow in kg (bottom) for yellowtail flounder from the southern Gulf of St. Lawrence mobile sentinel surveys. Error bars indicate approximate 95% confidence intervals.

Figure 25. Nombre moyen par trait (en haut) et poids moyen en kg par trait (en bas) de limandes à queue jaune dans les relevés par pêche sentinelle au chalut réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les traits verticaux indiquent l'intervalle de confiance approximatif (95 %).

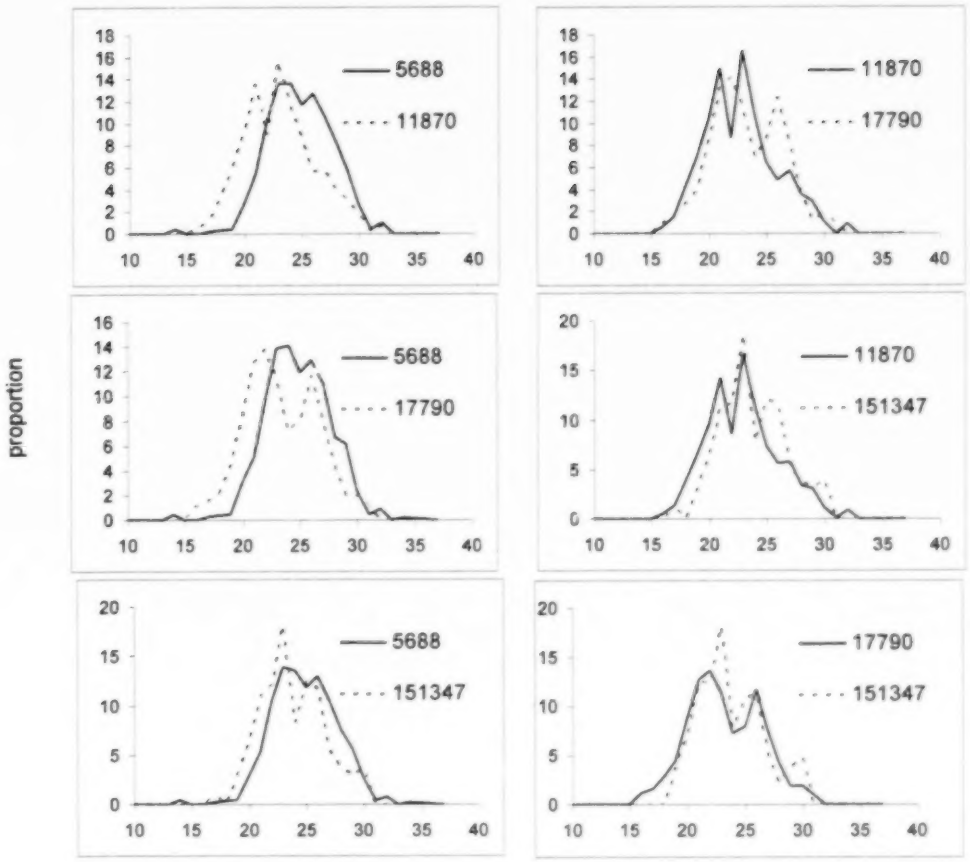

Figure 26. Length frequencies of yellowtail flounder caught in 2006. Each panel corresponds to the catches of yellowtail by two vessels fishing in the same strata.

Figure 26. Distributions des fréquences des longueurs des limandes à queue jaune capturées en 2006. Chaque panneau correspond aux limandes à queue jaune capturées par deux bateaux qui ont pêché dans la même strate.

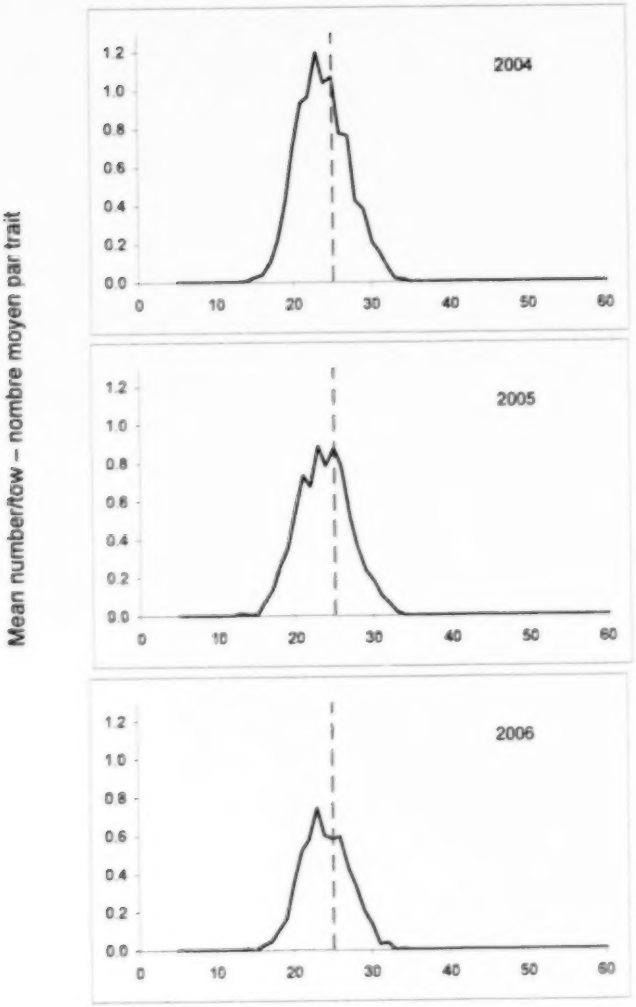

Figure 27. Length frequency (number at length) of yellowtail flounder in all sets in the August sentinel mobile surveys. The vertical line indicates the regulated minimum size in the fishery (25 cm).

Figure 27. Distributions des fréquences des longueurs (nombre selon la longueur) des limandes à queue jaune capturées dans le cadre des relevés par pêche sentinelle aux engins mobiles réalisés en août. Le trait vertical indique la taille réglementaire minimale (25 cm).

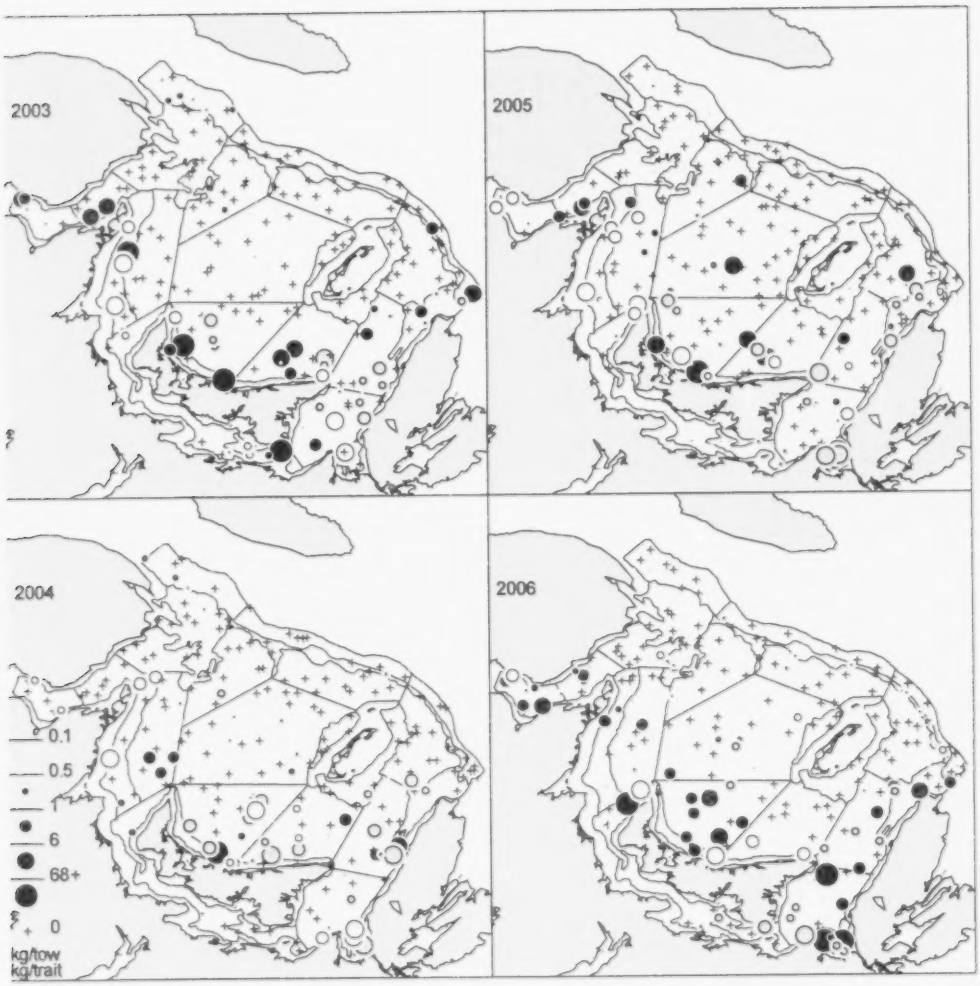

Figure 28. Herring catches (kg) in the southern Gulf of St. Lawrence sentinel mobile gear survey. The catches of the vessels are indicated:

black	- *Riding It Out*
dark grey	- *L'Alberto* (2003), *Viking II* (2004-2006)
light grey	- *Manon Yvon* (2003-2005), *Cap Adèle* (2006)
white	- *Miss Lamèque*

Figure 28. Prises de hareng (kg) dans le relevé par pêche sentinelle aux engins mobiles réalisé dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les prises des bateaux sont illustrées :

noir	- *Riding It Out*
gris foncé	- *L'Alberto* (2003), *Viking II* (2004-2006)
gris pâle	- *Manon Yvon* (2003-2005), *Cap Adèle* (2006)
blanc	- *Miss Lamèque*

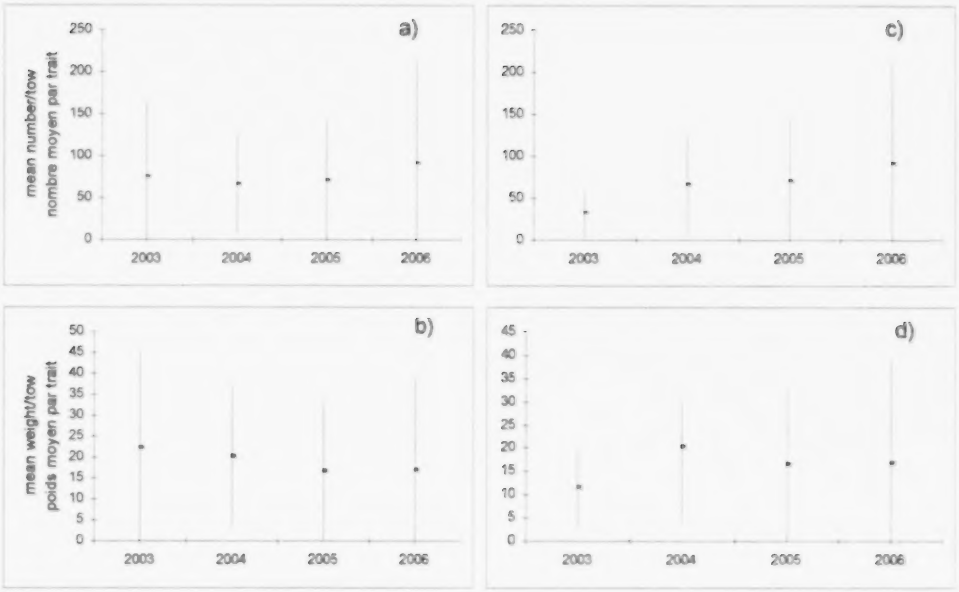

Figure 29. Mean number per tow (top) and mean weight per tow in kg (bottom) for herring from the southern Gulf of St. Lawrence mobile sentinel surveys. Panels a) and b) are unadjusted for vessel efficiency; panels c) and d) are adjusted. Error bars indicate approximate 95% confidence intervals.

Figure 29. Nombre moyen par trait (en haut) et poids moyen en kg par trait (en bas) du hareng dans les relevés par pêche sentinelle au chalut réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les panneaux a) et b) représentent les résultats non ajustés pour les différences entre bateaux et les panneaux c) et d), les résultats ajustés. Les traits verticaux indiquent l'intervalle de confiance approximatif (95 %).

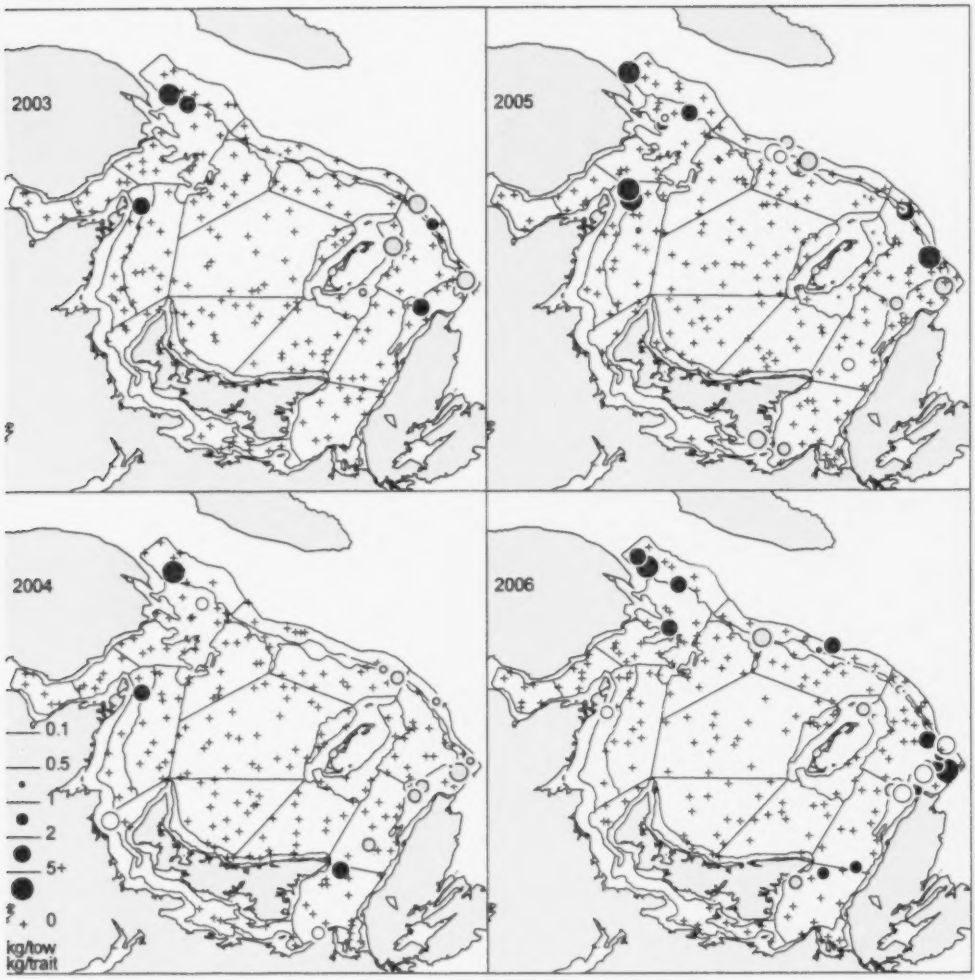

Figure 30. Atlantic halibut catches (kg) in the southern Gulf of St. Lawrence sentinel mobile gear survey. The catches of the vessels are indicated:

black	- *Riding It Out*
dark grey	- *L'Alberto* (2003), *Viking II* (2004-2006)
light grey	- *Manon Yvon* (2003-2005), *Cap Adèle* (2006)
white	- *Miss Lamèque*

Figure 30. Prises de flétan de l'Atlantique (kg) dans le relevé par pêche sentinelle aux engins mobiles réalisé dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les prises des bateaux sont illustrées :

noir	- *Riding It Out*
gris foncé	- *L'Alberto* (2003), *Viking II* (2004-2006)
gris pâle	- *Manon Yvon* (2003-2005), *Cap Adèle* (2006)
blanc	- *Miss Lamèque*

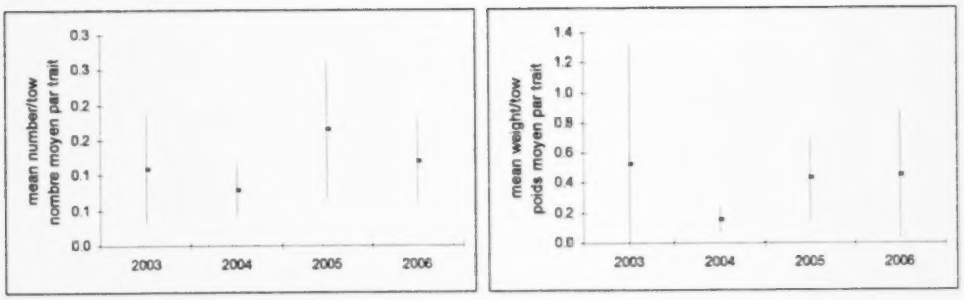

Figure 31. Mean number per tow and mean weight per tow in kg for Atlantic halibut from the southern Gulf of St. Lawrence mobile sentinel surveys. Error bars indicate approximate 95% confidence intervals.

Figure 31. Nombre moyen par trait et poids moyen en kg par trait des flétans de l'Atlantique dans les relevés par pêche sentinelle au chalut réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les traits verticaux indiquent l'intervalle de confiance approximatif (95 %).

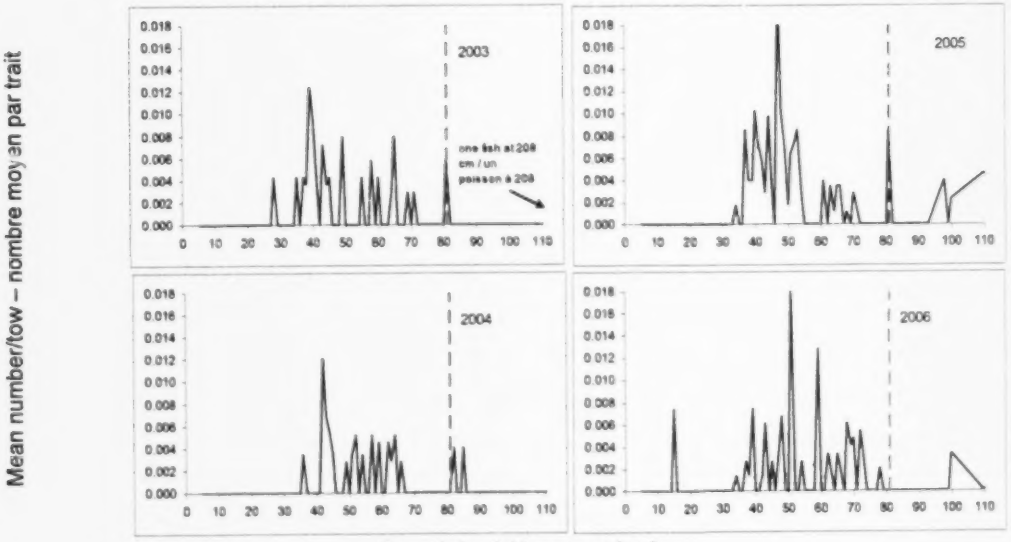

Figure 32. Length frequency (proportion at length) of Atlantic halibut in all sets in the August sentinel mobile surveys. The vertical line indicates the regulated minimum size in the fishery (81 cm).

Figure 32. Distributions des fréquences des longueurs (proportion selon la longueur) des flétans de l'Atlantique capturés dans le cadre des relevés par pêche sentinelle aux engins mobiles réalisés en août. Le trait vertical indique la taille réglementaire minimale (81 cm).

Appendix I: Total catch by species in numbers and weight during the Sentinel mobile gear survey in the southern Guif of St. Lawrence, August 2006. Total catch by the four vessels.

Annexe I : Prises totales, en nombre et en poids par espèce, réalisées par les quatre bateaux participant au relevé par pêche sentinelle aux engins mobiles dans le sud du golfe du Saint-Laurent en août 2006.

Scientific Name *Nom scientifique*	English Name *Nom anglais*	French Name *Nom français*	Number *Nombre*	Weight *Poids (kg)*
Vertebrates / *Vertébrés*				
Alosa pseudoharengus	Alewife	Gasperau	62	33.8
Amblyraja radiata	Thorny skate	Raie épineuse	118	86.4
Ammodytes americanus	American sand lance	Lançon d'amérique	2	0.2
Anarhichas lupus	Striped / atlantic wolffish	Loup atlantique	10	8.3
Apeltes quadracus	Fourspine stickleback	Épinoche à quatre épines	1	0.1
Artediellus uncinatus	Arctic hookear sculpin	Hameçon neigeux	3	0.4
Bathyraja spinicauda	Spinytail skate	Raie à queue épineuse	20	30
Clupea harengus	Atlantic herring	Hareng atlantique	28366	5250.8
Cryptacanthodes maculatus	Wrymouth	Terrassier tacheté	1	2
Cyclopterus lumpus	Lumpfish	Grosse poule de mer	26	23
Eumesogrammus praecisus	Fourline snake blenny	Quatre-lignes atlantique	4	0.3
Eumicrotremus spinosus	Atlantic spiny lumpsucker	Petite poule de mer atlantique	12	1.1
Gadus morhua	Atlantic cod	Morue franche	6870	4587
Gadus ogac	Greenland cod	Ogac	22	6.1
Gasterosteus aculeatus aculeatus	Threespine stickleback	Épinoche à trois épines	18	0.5
Glyptocephalus cynoglossus	Witch flounder	Plie grise	1191	330.8
Gymnocanthus tricuspis	Arctic staghorn sculpin	Tricorne arctique	29	2.9
Hemitripterus americanus	Sea raven	Hémitriptère atlantique	25	10.9
Hippoglossoides platessoides	American plaice	Plie canadienne	7852	1452.5
Hippoglossus hippoglossus	Atlantic halibut	Flétan atlantique	37	124.6
Icelus spatula	Spatulate sculpin	Icèle spatulée	1	0.1
Leptagonus decagonus	Atlantic sea poacher	Agone atlantique	20	1.3
Limanda ferruginea	Yellowtail flounder	Limande à queue jaune	1134	142.8
Liparis gibbus	Dusky seasnail	Limace marbrée	3	0.5
Lophius americanus	Monkfish,goosefish,angler	Baudroie d'amérique	2	3
Lycodes sp.	Eelpout unspecified	Lycode non spécifiée	69	42.9
Macrouridae f.	Grenadiers (ns)	Grenadier sp.	5	0.2
Macrourus berglax	Roughhead grenadier	Grenadier berglax	2	0.6
Malacoraja senta	Smooth skate	Raie lisse	23	11.5
Mallotus villosus	Capelin	Capelan	1229	8.5
Melanogrammus aeglefinus	Haddock	Aiglefin	8	15
Merluccius bilinearis	Silver hake	Merlu argenté	1	0.5
Microgadus tomcod	Atlantic tomcod	Poulamon atlantique	15	2.8
Myoxocephalus aeneus	Grubby(little)	Chaboisseau bronzé	56	9.9
Myoxocephalus octodecemspinosus	Longhorn sculpin	Chaboisseau à dix-huit-épines	168	30.7
Myoxocephalus scorpius	Shorthorn sculpin	Chaboisseau à épines courtes	80	43.7
Myoxocephalus sp.	Sculpin	Chaboisseau sp.	38	3.9
Nezumia bairdii	Marlin-spike grenadier	Grenadier du grand banc	9	0.6

Scientific Name *Nom scientifique*	English Name *Nom anglais*	French Name *Nom français*	Number *Nombre*	Weight *Poids (kg)*
Notolepis rissoi	White barracudina		33	1.4
Osmerus mordax mordax	Rainbow smelt	Éperlan d'amérique	1259	38.3
Phycis chesteri	Longfin hake	Merluche à longues nageoires	2	0.3
Pseudopleuronectes americanus	Winter flounder	Plie rouge	851	176.2
Rajidae f.	Skates (ns)	Raies sp.	2	1
Reinhardtius hippoglossoides	Turbot / greenland halibut	Flétan du groenland	618	416.9
Scomber scombrus	Atlantic mackerel	Maquereau bleu	98	16.3
Scophthalmus aquosus	Brill / windowpane	Turbot de sable	8	1.1
Sebastes sp.	Redfish unspecified	Sébaste non spécifié	1546	780.1
Squalus acanthias	Spiny dogfish	Aiguillat commun	1	2
Tautogolabrus adspersus	Cunner	Tanche-tautogue	32	5
Triglops murrayi	Moustache / mailed sculpin	Faux-trigle armé	7	0.7
Urophycis tenuis	White hake	Merluche blanche	1002	414.4
Zoarces americanus	Ocean pout	Loquette d'amérique	1	0.1
	Invertebrates / invertébrés			
Anthozoa (cl.)	Sea anemone unspecified	Anémone de mer non spécifiée	151	22.8
Argis dentata	*Argis dentata*	Crevette verte	59	2.4
Asterias sp.	Starfish unspecified	Étoile de mer non spécifiée	1	0.1
Asterias vulgaris	Northern / purple starfish	Étoile de mer pourpre	18	4.9
Asteroidea (cl.)	Starfish unspecified (class)	Étoile de mer non spécifiée (classe)	47	8.2
Bivalvia (cl.)	Bivalve unspecified (class).	Bivalve non spécifiée (classe)	1	0.1
Boltenia sp.	Sea potato unspecified	Patate de mer non spécifiée	1321	183.1
Buccinidae (fam.) Eggs	Whelk eggs unspecified	Oeufs de buccin non spécifiés	3	4.6
BUCCINUM sp.	WHELK unspecified	Buccin non spécifié	9	0.8
Cancer irroratus	Atlantic rock crab	Crabe tourteau commun	12	1.2
Chionoecetes opilio	Snow crab (queen)	Crabe des neiges	465	214.6
Chlamys islandicus	Iceland scallop	Pétoncle d'islande	1	0.1
Clypeasteroida (ord.)	Sand dollar unspecified	Clypéastre non spécifié	19	0.8
Crassostrea virginica	American cupped oyster	Huitre malpèque	1	0.2
Decapoda (ord.)	Decapod unspecified	Decapode non spécifié	3	0.6
Duva multiflora	Sea cauliflower / soft coral	Main de mer	7	0.3
Eualus macilentus	*Eualus macilentus*	Bouc du groenland	3	0.2
Euphausia sp.	*Euphausia sp.*	Euphausides	0	0.6
Euphausiacea o.	Krill shrimp	Euphausides	0	1
Gorgonocephalidae,asteronychidae	Basket star unspecified	Fausse étoile de mer non spécifiée	27	10.1
Gorgonocephalus sp.	*Gorgonocephalus sp.*	Gorgonocéphales	141	24.1
Halocynthia pyriformis	Sea peach	Pêche de mer	20	0.5
Hippasteria phrygiana	Horse star	Hippasteria phrygiana	1	0.4
Holothuroidea (cl.)	Sea cucumber unspecified	Holothurie non spécifié	109	33.5
Homarus americanus	American lobster	Homard américain	203	122.9
Hyas araneus	Toad crab	Crabe lyre (araignée)	17	3
Hyas coarctatus	*Hyas coarctatus*	Crabe lyre (arctique)	48	6.1
Illex illecebrosus	Short-fin squid	Encornet rouge nordique	742	147.5
Lithodes maja	Northern stone crab	Crabe épineux du nord	34	17
Loliginidae,ommastrephidae f.	Squid (ns)	Calmar non spécifié	531	90.5
Mytilidae (fam.)	Mussel unspecified	Moule non spécifié	24	0.2

Scientific Name *Nom scientifique*	English Name *Nom anglais*	French Name *Nom français*	Number *Nombre*	Weight *Poids (kg)*
Pagurus sp.	*Pagurus sp.*	Bernards l'hermite droitiers	8	0.7
Pandalus borealis	*Pandalus borealis*	Crevette nordique	9	56.1
Pandalus montagui	*Pandalus montagui*	Crevette ésope	17	5.1
Pasiphaea multidentata	*P. Multidentata*	Sivade rose (crevette blanche)	0	0.4
Pennatula borealis	Sea pen	Plume de mer	1	0.1
Polyplacophora (cl.)	Chiton unspecified	Chiton (chiton rouge du nord)	2	0.2
Porifera (phy.)	Sponge unspecified	Éponge non spécifiée	36	52.9
Psolus sp.	*Psolus sp.*	Holothuries	1	0.1
Sabinea septemcarinata	*S. Septemcarinata*	Crevette	20	0.6
Sclerocrangon boreas	*S. Boreas*	Crevette de roche (ciselée)	2	0.2
Scyphozoa (cl.)	Jellyfish unspecified	Méduse non spécifiée	345	673.1
Solaster endeca	Smooth / purple sunstar	Soleil de mer pourpre	3	3
Solaster papposus (=crossaster papposus)	Spiny sun star	Soleil de mer épineux	33	5.4
Strongylocentrotus droebachiensis	*S. Droebachiensis*	Oursin vert	124	6.3
Strongylocentrotus sp.	Sea urchin	Oursin	418	20.9
Other / *autres*				
Foreign articles / garbage	Foreign articles / garbage	Déchets / résidus domestiques	0	14.6
Stones and rocks	Stones and rocks	Roches et cailloux	3	56.2
Thallophyta c.	Seaweed, algae, kelp	Géomon, algues, varech	0	10.3
Wood	Wood	Bois	3	8

Appendix II. Stratum means in numbers and weight for cod, white hake, Atlantic halibut, American plaice, winter flounder, witch flounder, yellowtail flounder, and herring in the August 2006 sentinel mobile survey of the southern Gulf of St. Lawrence.

Annexe II. Moyennes des prises par strate, en nombre et en poids, pour la morue, la merluche blanche, le flétan de l'Atlantique, la plie canadienne, la plie rouge, la plie grise, la limande à queue jaune, et le hareng réalisées lors du relevé par pêche sentinelle effectué en août 2006 dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

Stratum	# of valid sets	Cod		White Hake		Atlantic halibut		American Plaice		Winter flounder		Witch flounder		Yellowtail flounder		Herring	
Strate	*N^bre de traits valides*	*Morue*		*Merluche blanche*		*Flétan de l'Atlantique*		*Plie canadienne*		*Plie rouge*		*Plie grise*		*Limande à queue jaune*		*Hareng*	
		N^bre	kg	N^bre	kg	N^bre	kg	N^bre	kg	N^bre	kg	N^bre	kg	N^bre	kg	N^bre	kg
401	6	1.5	0.59	0.0	0	0.0	0	0.2	0.02	3.9	1.18	0.0	0	2.0	0.27	851.9	198.3
402	5	0.0	0	0.3	0.03	0.0	0	0.0	0	0.7	0.09	0.0	0	0.0	0	17.1	0.47
403	5	1.4	0.12	5.4	0.98	0.0	0	1.8	0.37	15.9	2.59	0.0	0	1.9	0.21	510.8	87.7
415	8	3.2	2.82	0.9	0.8	0.4	6.52	3.5	0.57	0.0	0	1.0	0.13	0.0	0	0.1	0.04
416	10	29.7	19.06	0.0	0	0.2	0.41	32.3	5.36	0.0	0	0.7	0.19	0.0	0	0.2	0.06
417	7	114.9	44.65	0.0	0	0.0	0	34.7	5.28	0.0	0	0.3	0.06	0.0	0	0.6	0.15
418	7	1.6	1.27	0.0	0	0.0	0	8.3	2.05	0.3	0.07	0.0	0	0.0	0	5.9	0.67
419	7	2.5	1.38	0.0	0	0.0	0	9.3	1.43	2.5	0.45	0.6	0.16	0.0	0	35.6	3.21
420	8	40.1	13.56	0.0	0	0.1	0.39	8.3	1.41	18.0	4.27	0.0	0	3.6	0.48	5.6	0.4
421	5	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	5.3	0.57	0.0	0	1.0	0.08	512.9	95.11
422	10	93.3	97.45	0.0	0	0.0	0	57.3	10.32	1.6	0.59	0.2	0.05	8.8	0.7	2.7	0.46
423	17	25.9	20.05	0.0	0	0.0	0	85.8	14.56	0.0	0	0.2	0.04	4.8	0.57	2.5	0.57
424	10	14.2	9.94	0.0	0	0.0	0	41.6	5.65	0.0	0	2.0	0.61	0.0	0	0.8	0.16
425	9	7.8	5.47	14.4	8.33	0.2	0.39	3.1	2.58	0.0	0	8.8	1.74	0.0	0	0.7	0.16
426	8	113.0	68.57	0.0	0	0.7	1.01	45.0	6.98	0.0	0	4.1	1.14	0.0	0	0.8	0.19
427	9	4.3	2.16	0.0	0	0.0	0	8.9	1.42	0.0	0	0.2	0.03	1.1	0.1	0.7	0.1
428	6	0.3	0.08	0.0	0	0.0	0	0.5	0.1	19.6	3.82	0.0	0	7.5	1.07	0.3	0.1
429	11	16.9	8.78	0.0	0	0.0	0	43.0	8.16	0.2	0.07	0.0	0	11.3	1.58	8.2	2.04
431	10	14.2	9.18	0.0	0	0.0	0	45.3	9.27	0.0	0	0.0	0	6.6	0.73	4.7	0.83
432	5	0.3	0.03	0.3	0.08	0.0	0	2.0	0.33	3.4	0.7	0.0	0	0.3	0.08	69.0	5.11
433	10	1.0	0.96	0.1	0.01	0.5	0.40	46.6	14.49	14.8	3.34	0.4	0.1	4.2	0.72	1123.7	199.78
434	10	50.2	37.98	0.1	0.09	0.1	0.12	94.1	17.21	0.0	0	1.5	0.53	8.2	1.28	10.8	1.93
435	7	125.1	51.11	0.0	0	0.1	0.49	18.0	4.47	28.9	5.58	0.0	0	16.3	2.03	0.1	0.05
436	9	39.3	19.45	0.1	0.2	0.0	0	36.3	6.91	2.6	0.62	2.0	0.69	27.3	2.87	0.1	0.02
437	9	70.5	59.6	51.8	15.7	1.1	3.72	95.4	14.19	0.0	0	88.7	25.1	0.1	0.02	6.6	1.85
438	8	77.0	45.9	0.0	0	0.6	0.72	16.9	4.16	0.5	0.14	13.5	4.37	18.7	2.89	2.1	0.54
439	10	8	5.46	34.5	17.8	0.4	1.32	3.7	1.06	0.0	0	5.8	1.33	1.6	0.15	0.6	0.14